

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

ALGODÃO



O produtor pergunta, a Embrapa responde.

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas



O produtor pergunta, a Embrapa responde.

Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Hélio Tollini
Ernesto Paterniani
Membros

Diretoria-Executiva

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Algodão

Robério Ferreira dos Santos
Chefe-Geral

Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira
Gerente-Geral

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde.

Editores Técnicos
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Alderí Emídio de Araújo

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica – PqEB, Av. W3 Norte (final)
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 – Brasília, DF
Fones: (61) 340-9999
Fax: (61) 340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1.143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 315-4300
Fax: (83) 315-4367
sac@cnpa.embrapa.br
www.cnpa.embrapa.br

Coordenação Editorial: *Lillian Alvares e Lucilene Maria de Andrade*

Supervisão Editorial: *Carlos M. Andreotti*

Revisão de Texto e Tratamento Editorial: *Francimary de Miranda e Silva*

Editoração Eletrônica: *Mário César Moura de Aguiar*

Ilustrações do Texto: Rogério Mendonça de Almeida

Arte Final da Capa: *Mário César Moura de Aguiar*

Fotos da Capa: *Feliciano Araujo*

1ª edição

1ª impressão (2004): 3.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Embrapa Informação Tecnológica

Algodão : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Alderi Emídio de Araújo, Embrapa Algodão. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

265p. : il. Color. ; – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 85-7383-278-9

1. Algodão. 2. Agricultura. 3. Beneficiamento. 4. Biotecnologia. 5. Comercialização. 6. Economia agrícola. 7. Industrialização. 8. Manejo. 9. Produção. 10. Variedade. I. Araújo, Alderi Emídio de. II. Beltrão, Napoleão Esberard de Macêdo. III. Embrapa Algodão (Campina Grande, PB). IV. Título. V. Coleção.

CDD 338.17351

© Embrapa 2004

Autores

Alderi Emídio de Araujo

Engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Augusto César Pereira Goulart

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia,
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, Km 253,6 – Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS

Carlos Alberto Domingues da Silva

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Proteção de Plantas,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 114 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Eleusio Curvelo Freire

Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas,
pesquisador da Embrapa Algodão
Av. Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Fernando Mendes Lamas

Engenheiro agrônomo, Doutor em Produção Vegetal,
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163, Km 253,6 – Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS

Francisco de Assis Cardoso de Almeida

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia
Universidade Federal de Campina Grande Campus I, Centro de Ciências e
Tecnologia, Departamento de Engenharia Agrícola – Rua Aprígio Veloso, 882
CEP 58109-970 Bodocongó – Campina Grande, PB

Geraldo Augusto de Melo Filho

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Economia Aplicada,
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste
BR 163 Km 253,6 Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS

Gilvan Barbosa Ferreira

Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Jeane Ferreira Jerônimo

Bacharel em Estatística
Rua Anália Ribeiro Dias, 202, CEP 58100-000 Dinamérica

João Cecílio Farias de Santana

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58103-720 Centenário – Campina Grande, PB

José Cláudio da Silva Santana

Engenheiro agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58103-720 Centenário – Campina Grande, PB

José da Cunha Medeiros

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

José Janduí Soares

Biólogo, M.Sc. em Entomologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

José Renato Cortez Bezerra

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Engenharia Civil,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário Campina Grande, PB

José Wellington dos Santos

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Estatística e Experimentação Agronômica,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Julita Maria Frota Chagas Carvalho

Engenheira agrônoma, Doutora em Recursos Fitogenéticos,
pesquisadora da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Laudemiro Baldoíno da Nóbrega

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Ana Almeida de Castro, 343 Santa Rosa
CEP 58107-073 Campina Grande, PB

Lúcia Helena Avelino Araujo

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Entomologia,
pesquisadora da Embrapa Algodão
Oswaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Luiz Carlos Silva

Engenheiro agrônomo, Doutor em Recursos Naturais, pesquisador da
Embrapa Algodão
Rua Napoleão Laureano, 304, Alto Branco
CEP 58102-590 Campina Grande, PB

Luiz Paulo de Carvalho

Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento,
pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz 1143 Caixa Postal 174
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Maria Auxiliadora Lemos Barros

Economista, M.Sc. em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Maria da Conceição Santana Carvalho

Engenheira agrônoma, Doutora em Solos e Nutrição de Plantas,
pesquisadora da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Maria do Socorro Nogueira Lima

Laboratorista da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Maria José da Silva e Luz

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Engenharia Agrícola,
pesquisadora da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Maurício José Rivero Wanderley

Pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva

Engenheiro agrícola, Doutor em agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Robério Ferreira dos Santos

Economista, Doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Rosa Maria Mendes Freire

Química industrial, M. Sc. em química, pesquisadora da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Vicente de Paula Queiroga

Engenheiro agrônomo, Doutor em Tecnologia de Sementes, pesquisador da
Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

Apresentação

Nos últimos anos, a Embrapa Algodão intensificou sua atuação em todas as regiões produtoras de algodão do Brasil, por meio da implementação de programas de pesquisa e transferência de tecnologia, direcionados ao atendimento da demanda dos produtores e de todos os segmentos da cadeia produtiva do algodão.

Desse trabalho, resultaram tecnologias que envolvem desde a geração de novas cultivares, passando pela definição de sistemas de produção adaptados às peculiaridades das diferentes regiões produtoras, até o estudo das características tecnológicas da fibra bem como de aspectos relacionados aos custos de produção e à comercialização do produto.

Os eventos de transferência de tecnologia, realizados em todas as regiões onde a Embrapa Algodão atua, constituem um fórum para amplas discussões sobre os principais problemas que os produtores enfrentam. Neles, os produtores levantam as principais dúvidas, trocam experiências e aprimoram seus conhecimentos sobre a cultura do algodão.

As dúvidas e questionamentos dos diferentes atores da cadeia produtiva do algodão também passam pelo Serviço de Atendimento ao Cidadão. Inúmeras perguntas chegam freqüentemente à mesa de pesquisadores e técnicos da Embrapa Algodão, as quais são respondidas e colecionadas.

Este livro representa uma compilação de muitas perguntas que foram feitas em dias de campo, seminários, excursões técnicas e outros eventos de transferência de tecnologia, bem como daquelas feitas ao Serviço de Atendimento ao Cidadão. O resultado é uma obra que responde, de maneira simples e prática, às perguntas sobre os mais variados aspectos que envolvem o agronegócio do algodão.

Trata-se de uma ferramenta que poderá auxiliar produtores, consultores, empresários e técnicos na tomada de decisão e oferecer

prontamente a resposta às principais dúvidas que afligem esses segmentos da cadeia produtiva do algodão.

Robério Ferreira dos Santos
Chefe-Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Introdução	13
1 Origem e Evolução do Algodoeiro	15
2 Economia do Algodão	21
3 Cultivares do Algodoeiro	33
4 Manejo Cultural do Algodoeiro	47
5 Melhoramento e Biotecnologia do Algodoeiro	57
6 Doenças do Algodoeiro	69
7 Controle de Plantas Daninhas na Cultura do Algodão	83
8 Uso de Reguladores de Crescimento, Desfolhantes e Dessecantes na Cultura do Algodão	103
9 Sistema de Plantio Direto do Algodoeiro	115
10 Pragas do Algodoeiro	123
11 Correção e Adubação do Solo na Cultura do Algodão	135
12 Colheita do Algodão	155
13 Beneficiamento do Algodão	165
14 Produção de Sementes do Algodão	177
15 Irrigação do Algodoeiro	191
16 Pós-Colheita e Armazenamento do Algodão	203
17 Fibras do Algodão	213
18 Fiação do Algodão	221
19 Química do Algodoeiro	227
20 Algodão Colorido no Brasil e no Mundo	239
21 Estatística Experimental na Cultura do Algodão	259

Introdução

A cadeia produtiva do algodão é uma das principais do Brasil e, também, do mundo, sendo responsável por parcela significativa do produto Interno Bruto do agronegócio brasileiro e empregando direta e indiretamente alguns milhões de pessoas no país, o que lhe empresta importância social elevada quando comparada com outras cadeias produtivas. No Brasil, atualmente, são cultivados mais de 800 mil ha de algodão. Esse segmento do agronegócio caracteriza-se por elevada produtividade, bem superior à média mundial de 624 kg/fibra/ha (2,87 fardos internacionais de 217,7 kg), igualando-se à dos países que irrigam a cultura, como a China e o Egito, e classificando o País entre os sete países – dos mais de 100 produtores de algodão – que obtêm produtividade média de 1.000 kg/fibra/ha, sendo que, praticamente, toda a produção é obtida em regime de chuvas, denominado de sequeiro sem irrigação.

A informação e o conhecimento, duplicados a cada dois anos no contexto atual de globalização, são de vital importância para o sucesso de qualquer empreendimento, em especial na agricultura, onde os riscos são maiores, pois trata-se de manejar a natureza, cujos agroecossistemas são de elevada complexidade física, química e biológica.

O algodão é explorado economicamente em vários estados do Brasil, destacando-se na atualidade o Mato Grosso, Goiás, Bahia e Mato Grosso do Sul, onde os sistemas de produção utilizados e as condições do ambiente (clima e solo) permitem a obtenção de elevadas produtividades. Há uma grande variedade de tipos de exploração do algodão no Brasil, que dependem da cultura (raças e espécies), do tamanho da propriedade, com e sem consorciação com outras culturas, além de outros fatores.

Nos estados do Nordeste, por exemplo, predomina a cultura de sequeiro (regime exclusivo de chuvas) que envolve tanto a pequena produção quanto a irrigada com pivô central, de elevada tecnologia e produtividade superior a 350 arrobas/ha (5,250 kg/ha) de algodão em caroço, e emprego de cultivares modernas que apresentam rendimento de fibra de 40%.

Os pequenos produtores, inseridos no contexto da agricultura familiar, representam um segmento muito importante na produção do algodão nacional e estão em todos os estados produtores, inclusive no Centro Oeste e na Região Sul, especificamente no Paraná. No Nordeste, representam a maioria dos produtores de algodão utilizando, em geral, menos de 5 ha por ano para a produção dessa malvácea.

Neste livro, os clientes e usuários da pesquisa e desenvolvimento, fontes geradoras de demandas de tecnologias, encontram explicações atualizadas, sob a forma de perguntas e respostas, sobre os mais diversos aspectos da cadeia produtiva do algodão, em especial sobre as etapas que ocorrem antes da porteira, na fazenda, onde a produção da matéria-prima se efetiva.

O presente livro estruturado em 21 capítulos, na forma de perguntas e respostas, aborda desde a origem do algodão, sua história, a produção e os principais avanços científicos, com ênfase especial na biotecnologia e, como não poderia deixar de ser, até o desenvolvimento do algodão de fibra colorida, cuja primeira cultivar genuinamente nacional, a BRS 200 Marrom, derivada do famoso algodão arbóreo mocó do Nordeste (*Gossypium hirsutum* L. raça *marie galante* Hutch.) já é um sucesso de mercado, estando sua produção em franca expansão, no Nordeste, onde está criando oportunidade de trabalho para centenas de pequenos produtores.

1

Origem e Evolução do Algodoeiro



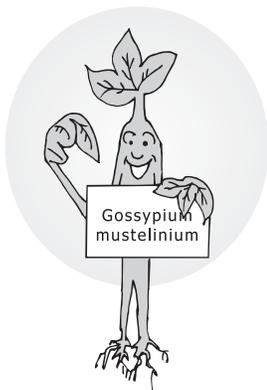
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

1 Qual a origem mais provável do algodoeiro?

Atualmente existem mais de 50 espécies do gênero *Gossypium*, mas apenas quatro são cultivadas, isto é, domesticadas. Acredita-se que as principais espécies cultivadas, a *G. hirsutum* L. e a *G. barbadense* L., descendam de um ancestral comum que se originou no Continente Africano, classificado como *Gossypium herbaceum africanum*, e possuidor de fibra nas sementes. A domesticação ocorreu há mais de 4.000 anos no sul da Arábia, onde a raça *acerifolium* surgiu.

2 Existe alguma espécie nativa de algodoeiro, no Brasil?

Sim. O Brasil é o centro de origem da espécie alotetraplóide ($2n=52$) *Gossypium mustelinum*, que, provavelmente, entrou na complexa composição genética do algodoeiro arbóreo, perene, denominado mocó, singular no Nordeste brasileiro. A espécie *G. mustelinum* chegou, no passado, a ser classificada como *G. caicoense*, em homenagem ao Município de Caicó, RN, onde foi coletada em uma das serras da região, além de outros municípios do Ceará.



3 Atualmente, qual a espécie de algodoeiro mais cultivada no mundo?

Das quatro espécies cultivadas de algodão (*Gossypium hirsutum*, *G. barbadense*, *G. herbaceum* e *G. arboreum*), a primeira é a mais cultivada, respondendo por mais de 90% da produção mundial de algodão, sendo produtora de fibra média quanto a comprimento, finura e resistência. Estima-se que, na atualidade, mais de 2.500 cultivares estejam em uso nos mais de cem países que exploram economicamente o algodão.

4

Qual a variabilidade da espécie *Gossypium hirsutum*?

Nessa espécie, existem sete raças geográficas, que são: *latifolium* (que compreende as cultivares modernas do algodão de fibra média), *morrillii*, *richmandi*, *palmeri*, *punctatum*, *yucatanense* e *marie-galante* (na qual se insere o algodão mocó do Nordeste do Brasil). A raça *latifolium* é originária do México e da Guatemala, e a raça *marie galante* é originária da América do Sul.

5

Além da espécie *Gossypium hirsutum* L., existem outras alotetraplóides, com o genoma duplicado?

Sim, das mais de 50 espécies de algodão já identificadas e classificadas, existem seis alotetraplóides, ou seja, espécies que apresentam o genoma duplicado. São elas: *Gossypium tomentosum*, endêmica do Hawaii, *G. mustelinum*, do Nordeste brasileiro, *G. darwinii*, do arquipélago dos Galápagos, *G. lanceolatum*, do México, *G. barbadense*, da parte Central da América do Sul, e o *G. hirsutum*, da América Central.

6

Qual o país que tem mais espécies silvestres de algodão?

É a Austrália, com 17 espécies endêmicas de algodão, classificadas nas seções *Sturtia*, *Hibiscoidea* e *Grandicayx*, pertencentes ao subgênero endêmico *Sturtia*. As primeiras espécies identificadas na Austrália foram a *Gossypium costulatum*, a *G. cunnin-ghanii* e a *G. populifolium*, no século 20. As mais recentes foram descobertas em 1992 e 1993, estando em estudo uma nova espécie, cuja proposta *G. nandewarensense* é parecida com a *G. sturtianum*.

7

Em termos comerciais, somente as cultivares da espécie *Gossypium hirsutum* produzem fibras curtas e médias?

Não. Além da *Gossypium hirsutum*, existem outras espécies que produzem fibra de comprimento médio e curto. A fibra curta,

por exemplo, abaixo de 30 mm (classificação comercial) é produzida pelas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, que são asiáticas e diplóides ($n=13$, $2n=26$) e também por alguns tipos do *G. barbadense*, como o *tanguis* do Peru, e por diversas raças primitivas de *G. hirsutum*.

8

Existe alguma cultivar da espécie *Gossypium hirsutum* sem línter nas sementes?



Sim. O algodoeiro mocó do Nordeste brasileiro é classificado nessa espécie, raça *marie galante* e tem as sementes nuas, sem línter, à semelhança de alguns tipos da espécie *G. Barbadense*.

9

Todas as variedades e raças da espécie *Gossypium barbadense* apresentam sementes sem línter?

Nem todas. Existem tipos, como o *G. barbadense*, var. *brasiliense* (rim-de-boi) que apresentam grande diversidade e variabilidade nesse aspecto, com sementes com e sem línter, e línter de diversas colorações.

10

Quais são os principais grupos ou tipos (conjuntos de variedades) da espécie *Gossypium barbadense* em uso atual pelo homem?

Existem diversos grupos, sendo os mais importantes o Pima e o Sea Island, ambos dos Estados Unidos, variedades do Egito, representadas pelos famosos GIZAs (Giza 45, Giza 70, Giza 75, Giza 80 etc), as MCU, da Índia (MCU 5, MCU 32) e a Barakat e Shambat, do Sudão, além de tipos Tanguis do Peru, que produzem fibra

extralonga, também. São encontrados, ainda, o rim-de-boi e o quebradinho (sementes soltas, sem línter), no Brasil, cujas sementes têm valor medicinal, além da fibra para uso em tecidos rústicos e outras aplicações.

11 Quais as primeiras referências sobre o algodão?

As primeiras referências históricas ao algodão são do Código de Manu, oito séculos antes de Cristo, ou seja, há 2.800 anos. Nos achados das ruínas de Mohenjo-Daro, em Sinda, Paquistão, foram encontrados fragmentos de tela e um cordão de algodão datando de mais de 3.000 anos antes de Cristo, ou seja, há mais de 5.000 anos. Nas Américas, o algodão mais antigo de que se tem notícia é o das escavações de Huaca Prieta, no litoral Norte do Peru, que remonta a mais de 2.500 anos antes de Cristo, com base em datação de carbono 14. São algodões grossos e ásperos, parecidos com os da fibra *G. arboreum* e *G. barbadense*, ainda hoje existentes naquelas regiões.

12 Qual a provável origem dos algodões do Novo Mundo?

Estudos genéticos e citológicos, realizados ao longo dos últimos 50 anos, apoiaram a hipótese de que os algodões do Novo Mundo teriam se originado da hibridação entre uma das espécies de algodão do Velho Mundo (diplóide) e uma das espécies silvestres da América, também diplóide, resultando em espécies com $n=26$ cromossomos, alotetraplóides.

13 De onde vem a palavra algodão (português) e algodón (espanhol)?

Vem do árabe “al coton”, da mesma forma que coton (francês), cotone (italiano), e cotton (inglês). Foram os árabes que, na antiguidade, disseminaram os manufaturados de algodão, a arte da fabricação dos tecidos e o próprio algodão, como mercadores que foram.

14

Quando os portugueses descobriram o Brasil, já havia algodão aqui?

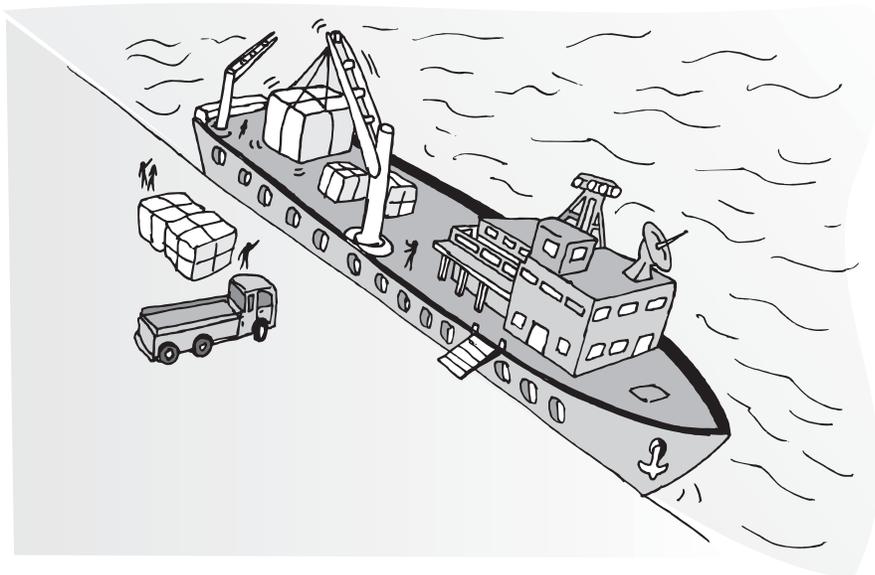
Sabe-se muito pouco da pré-história do algodão, no Brasil. Porém, quando os primeiros europeus aqui chegaram, já encontraram as índias cultivando o algodão e sabendo convertê-lo em fios e tecidos.

15

Que tipo de algodão os indígenas do Brasil já cultivavam quando os portugueses aqui chegaram?

Cultivavam o rim-de-boi ou inteiro, da espécie *Gossypium barbadense*, var. *brasiliense*, que é alotetraplóide ($2n=52$). É o tipo de mais ampla dispersão no Brasil e na América do Sul, sendo ainda hoje usado como planta caseira e medicinal. É uma espécie perene, geralmente com fibra branca e sem línter (o que facilitou o descaroçamento, que era manual). A espécie *G. barbadense* originou-se, no Peru, há mais de 5.000 anos.

2 Economia do Algodão



Robério Ferreira dos Santos
Maria Auxiliadora Lemos Barros

16

Quais os efeitos da crise que atingiu a produção de algodão, no Brasil, nas regiões produtoras e nos sistemas de produção?

A cotonicultura brasileira passou a funcionar cada vez mais em bases capitalistas. Aumentou sua competitividade em relação ao setor externo, direcionando o processo produtivo para as regiões de Cerrado do Centro-Oeste, principalmente em Mato Grosso, aumentando ainda mais a necessidade de competitividade do produto no mercado interno, tanto em termos de preço como de nível tecnológico. Passou a ter grande importância a produção mecanizada, do preparo do solo à colheita, por grandes grupos que se destacam na cotonicultura brasileira, com áreas de atuação no campo, no beneficiamento e na industrialização da pluma. Destacou-se, também, a introdução da terceirização no beneficiamento do algodão, com o objetivo de aumentar o valor agregado no âmbito do produtor rural. Passou-se a colher, no Mato Grosso, 58% da produção brasileira de algodão, enquanto a participação da Região Sudeste foi reduzida de um máximo de 43,5%, em 1976/77, para 9%, em 2000/01; a da Região Sul, de um máximo de 52,5%, em 1991/92, para 6,3%, em 2000/01, e a da Região Nordeste, de um máximo de 27,4%, em 1983/84, para 8%, em 2000/01.

17

Quais os efeitos para o Nordeste da crise que atingiu a produção de algodão no Brasil?

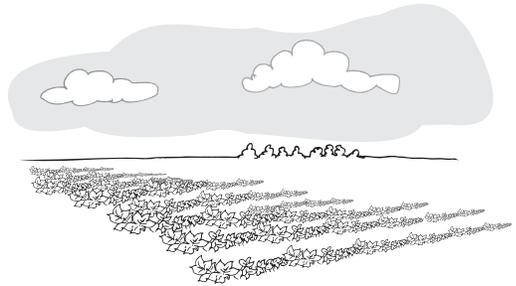
O cultivo do algodão arbóreo, no Nordeste, praticamente desapareceu. A área colhida, de 2,56 milhões de ha, em 1976/77, foi reduzida para 8,39 mil ha, em 2000/01, em consequência de um sistema de produção tradicional, sem condições de competição econômica, em uma economia globalizada. O cultivo do algodão herbáceo também foi muito reduzido, passando de 1,01 milhão de ha, em 1984/85, para 123 mil ha, em 2000/01, mas com nítidas mudanças no sistema de produção em uso, conseguindo-se atingir,

em termos agregados, um rendimento médio de 1.729 kg/ha de algodão em caroço, quando alcançava-se um nível de 244 kg/ha de algodão em caroço, em 1982/83, com a tecnologia então adotada. As perspectivas são de transferência da produção de algodão do Nordeste para os cerrados da Bahia, Piauí e Maranhão, com uso da mesma tecnologia predominante no Estado do Mato Grosso.

18

Quais as perspectivas da cotonicultura no Brasil, enquanto atividade competitiva?

- É de crescimento. Conta, para isso, com diversos fatores positivos, como: do ponto de vista do consumo, os tecidos de algodão continuam tendo a preferência do mercado, e os avanços tecnológicos estão melhorando as características da fibra, tornando-a cada vez mais adaptada às exigências do consumidor.
- A liberação cambial cria um cenário econômico mais propício à expansão das commodities em geral. A expansão da fronteira agrícola em direção ao Centro-Oeste, baseada em sistema de produção mecanizado, de elevado rendimento médio por hectare, confere eficiência e competitividade à produção nacional de algodão. As questões de pesquisa e qualidade da matéria-prima estão sendo tratadas dentro dos canais do mercado, com estabelecimento de parcerias estratégicas entre o setor público e os diversos segmentos do setor privado.



19 Qual a geração de emprego e renda relacionada à produção de algodão, no Brasil?

O segmento agrícola da produção de algodão é um dos principais do Brasil e do mundo. Somente no Mato Grosso, onde se produzem 58% da produção de algodão do Brasil, gera-se, diretamente no campo, cerca de 37 mil empregos. Estima-se que o segmento industrial têxtil brasileiro empregue mais de um milhão de pessoas, gerando mais de US\$ 1,5 bilhão, por ano.

20 Como é feita a comercialização do algodão, no Brasil?

O algodão é comercializado, no País, de duas maneiras: em caroço e em pluma, já enfardado. O algodão em caroço é comercializado no mercado primário, em usinas, cooperativas ou, principalmente, por meio de intermediários, a quem o produtor entrega seu algodão e cujas condições de preço são acertadas entre as partes. No mercado central, negocia-se em fardos de algodão em pluma. Nesse mercado, há duas formas de negócio:

- O de entrega direta, realizado entre maquinistas e negociantes da indústria têxtil, e entre maquinistas e exportadores, sendo esta a principal modalidade de comercialização, no Brasil.
- O de mercado a termo ou entrega futura, cuja finalidade é propiciar, a qualquer pessoa, a compra ou venda de mercadoria para entrega ou recebimento, em data futura.

21 Que produtos do algodoeiro são explorados comercialmente?

São explorados comercialmente:

A fibra, principal produto para a indústria têxtil, utilizada na confecção de fios para vários tipos de tecido, obtenção de celulose, películas fotográficas, chaves para radiografia e outros.

- O caroço do algodão, rico em óleo (de 18% a 25%), é utilizado na alimentação humana e na fabricação de margarina e sabão. A torta, subproduto do caroço do algodão, é empregada na alimentação animal devido ao seu alto valor protéico (de 40% a 45% de proteína).
- O tegumento é usado na fabricação de certos tipos de plástico e de borracha sintética.
- A fabrilha, fina penugem agarrada ao caroço, é empregada na indústria química de plástico, raião e explosivos.

22

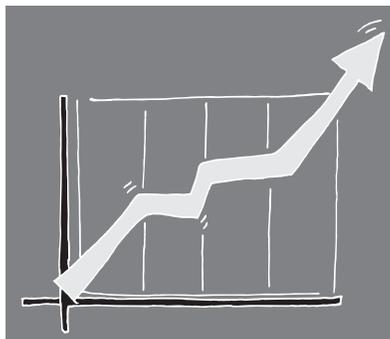
Qual a produção mundial de algodão e quais os principais países produtores?

A produção mundial de algodão em pluma, estimada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, safra 2000/2001, foi de 19,2 milhões de t. Os principais países produtores foram: China (4.420 mil t), Estados Unidos, (3.742 mil t), Índia (2.373 mil t), Paquistão (1.785 mil t), Uzbequistão (958 mil t), Brasil (893 mil t) e Turquia (784 mil t).

23

Qual o volume mundialmente exportado e os principais países exportadores de algodão?

O volume mundialmente exportado de algodão em pluma, estimado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, safra 2000/2001, foi de 5,75 milhões de t. Os principais países exportadores foram Estados Unidos, (1.472 mil t), Austrália (850 mil t), Uzbequistão (740 mil t), Síria (229 mil t), Turkmenistão (147 mil t) e Benin (136 mil t).



24 Qual o volume mundialmente importado e os principais países importadores de algodão?

O volume mundialmente importado de algodão em pluma, estimado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, safra 2000/2001, foi de 5,82 milhões de t. Os principais países importadores foram: Indonésia (577 mil t), México (425 mil t), Turquia (359 mil t), Rússia (359 mil t), Índia (337 mil t) e Coréia do Sul (309 mil t).

25 Qual o volume mundialmente consumido e os principais países consumidores de algodão?

O volume mundialmente consumido de algodão em pluma, estimado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, safra 2000/2001, foi de 20 milhões de t. Os principais países consumidores foram: China (5.117 mil t), Índia (2.918 mil t), Estados Unidos (1.934 mil t), Paquistão (1.764 mil t), Turquia (1.089 mil t) e Brasil (947 mil t).

26 Quais os volumes de algodão em pluma, exportado e importado, pelo Brasil?

Os volumes de algodão em pluma, exportado e importado pelo Brasil, estimados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, safra 2000/2001, foram de, respectivamente, 82 mil t, principalmente para Turquia, Bolívia, Colômbia, Portugal, Indonésia, Alemanha e Itália, e 163 mil t, principalmente dos Estados Unidos, Paraguai, Benin, Argentina e Uzbequistão.

27 Quais as modalidades de beneficiamento à disposição do produtor de algodão?

A primeira consiste na disponibilidade de uma usina de beneficiamento na fazenda.

A segunda consiste na cobrança ao produtor de uma tarifa sobre a operação de descaroçamento, pelas empresas comerciais ou cooperativas, dedicadas ao beneficiamento, ficando a semente e a fibra com o produtor.

A terceira modalidade está ligada às usinas, que compram, diretamente ou por meio de intermediários, o algodão em caroço do produtor, passando a serem proprietárias da semente e da fibra.

No Brasil, a primeira e a segunda modalidades são encontradas na Região Centro-Oeste, principalmente no Mato Grosso; a terceira é encontrada nas regiões Sudeste, Sul e, com exclusividade, no Nordeste.

28

Qual o tipo de matéria-prima utilizada pelo setor têxtil brasileiro?

Cerca de 70% são constituídos por fibras de algodão, 25% por fibras artificiais (rayon, acetato e triacetato) e sintéticas (poliéster, náilon, acrílico e propileno) e 5% por compostos de linho, lã, seda, etc.

29

Quais os elos da cadeia industrial têxtil brasileira?

O primeiro elo é o da produção de fios. Esse elo apresenta dificuldades de abastecimento pela produção nacional durante as fases de expansão da demanda. Esse elo é composto por empresas de médio e grande porte, e de capital intensivo.

O elo seguinte é o da tecelagem. Os tecidos são o resultado de processos técnicos distintos, sendo os principais a tecelagem, a malharia e a tecnologia dos não-tecidos. As empresas participantes desse elo são extremamente competitivas, inclusive entre países, o que exige qualidade, preço e escala de produção. Por essa razão, esse elo está restrito à atuação de grandes empresas altamente intensivas em capital.

O elo final da cadeia é composto pelo segmento de confecção, que se caracteriza por uma grande heterogeneidade dos ramos e

elevado grau de atonicidade das firmas, particularmente as do ramo de vestuário.

30 Para que serve uma planilha de custo de produção?

Serve para verificar se a atividade, ou negócio, é lucrativa. Também serve para verificar se uma nova tecnologia é sustentável economicamente e, inclusive, para orientar políticas públicas quanto ao desenvolvimento do setor.

31 Qual o princípio básico de uma planilha de custo?

Uma planilha de custo deve estar sempre voltada para o futuro. Procura-se, por meio dela, responder a questões relacionadas à lucratividade de um investimento, seja mantendo as operações na mesma propriedade rural, sem grandes alterações tecnológicas, seja adotando inovações tecnológicas, ou se comprando uma nova propriedade, alternativa mais adequada.

32 Qual a diferença entre capitalista e empreendedor?

O aluguel que se recebe pelo arrendamento de uma propriedade rural remunera o capital e cobre as depreciações. Quem paga o aluguel é o empreendedor. Ele corre os riscos. Fica com o resíduo, depois de pagar o aluguel e os demais dispêndios. Remunera-se um capitalista fixando-se a taxa de juros ou o aluguel, ao passo que o empreendedor é remunerado pelo resíduo.

33 Qual o significado da palavra resíduo?

É a renda bruta proveniente da venda da produção, menos todos os dispêndios, incluindo o pagamento do aluguel do capital, que já contempla a depreciação.

34 O que é custo social?

É o custo que reflete o custo de produção do ponto de vista da sociedade, em contraste com o ponto de vista do produtor. Um exemplo é a deterioração do meio ambiente que é custo para a sociedade e pode não sê-lo para o produtor. Na prática, procura-se encontrar preços para os insumos que reflitam seus custos sociais.

35 Existem custos médios de produção, para o algodão, que sirvam de parâmetro para aqueles estimados por produtores e instituições do Mato Grosso?

Existem custos médios de produção para o algodão, estimados pela Embrapa Agropecuária Oeste, de Dourados, MT, com essa função. O estimado para o pequeno produtor, para o sistema convencional, em Cáceres, MT, em setembro de 2001, para um rendimento médio de 120 arrobas/ha, foi de R\$ 1.102,05/ha; o estimado para o sistema de produção utilizado por grandes produtores, para o sistema de plantio semidireto, em Sorriso, MT, em agosto de 2001, para um rendimento médio de 250 arrobas/ha, foi de R\$ 2.391,36/ha; o estimado para o sistema de produção utilizado por grandes produtores, para o sistema de plantio semidireto, em Primavera do Leste, MT, em agosto de 2001, para um rendimento médio de 255 arrobas/ha, foi de R\$ 2.377,73/ha.

36 Existem custos médios de produção, para o algodão, que sirvam de parâmetro para aqueles estimados por produtores e instituições da Região Nordeste?

Já foram estimados, na Embrapa Algodão, de Campina Grande, PB, custos médios de produção com essa função para agricultores familiares dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Para as regiões do Sertão Central do Ceará, no Município de Quixeramobim, e Baixo Jaguaribe, em Limoeiro do Norte, estima-

ram-se, em novembro de 2001, custos médios de produção do algodão herbáceo de sequeiro, com valores de, respectivamente, R\$ 672,05/ha e R\$ 806,21/ha.

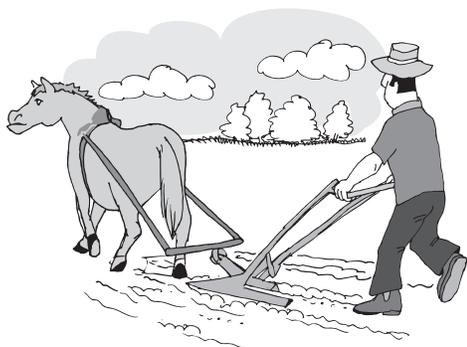
Para a região oeste do Rio Grande do Norte, no Município de Mossoró, foi estimado, em novembro de 2001, o custo médio de produção do algodão herbáceo de sequeiro, com valor de R\$ 525,97/ha. Para a região do litoral norte do Rio Grande do Norte, no Município de Touros, estimou-se, em novembro de 2001, o custo médio de produção do algodão herbáceo irrigado, com valor de R\$1.703,85/ha.

Para a Região do Semi-Árido paraibano, no Município de Sousa, foram estimados, em outubro de 2001, os custos médios de produção do algodão herbáceo de sequeiro e irrigado, com valores de, respectivamente, R\$ 572,52/ha e R\$ 1.151,28/ha.

Para a Região do Agreste paraibano, no Município de Juarez Távora, foi estimado, em outubro de 2001, o custo médio de produção do algodão herbáceo de sequeiro, com valor de R\$ 848,12/ha.

37

Como classificar e caracterizar a agricultura familiar?



Não existe consenso quanto à classificação da agricultura familiar. Vários atributos podem ser usados para caracterizar esse tipo de exploração, destacando-se os seguintes: área disponível, renda gerada, gestão familiar e mão-de-obra familiar, considerado o item cada vez mais imprescindível.

Independentemente das distorções na caracterização do pequeno agricultor, é notória a importância da pequena propriedade

rural para o desenvolvimento da economia brasileira. Ela atua como geradora de grande número de produtos para o mercado interno e o de exportação, e de emprego a baixo custo social. A agricultura familiar responde com maior eficiência e rapidez aos incentivos para plantio de culturas básicas destinadas ao abastecimento alimentar, cada dia mais imprescindível para manter o equilíbrio da economia nacional.

38

Por que a maior parte dos agricultores familiares não planeja suas atividades produtivas, anualmente?

Um agricultor familiar isoladamente é um mero tomador de preços, seja dos bens que ele compra ou dos bens que pretende vender. Como a maior parte dos agricultores familiares não se organiza para a tomada de decisões em conjunto, fica difícil planejar atividades produtivas de forma individual. O primeiro passo em direção ao planejamento é a organização dos agricultores familiares em torno de uma associação de produtores.

39

Como os agricultores familiares, agrupados em associação de produtores, podem planejar suas atividades produtivas?

O planejamento pode ser iniciado com uma reunião dos agricultores, provavelmente sob coordenação do presidente da associação, com o objetivo de conhecer os interessados em produzir determinados produtos. Feito isso, deve-se, então, marcar reuniões com grupos de produtores por produto selecionado (algodão, gergelim, feijão, milho, caprinos, etc.) com o objetivo de decidir, em conjunto, quanto cada um vai produzir, quanto vai usar da produção, quanto vai vender.

Desse modo, o grupo de produtores pode ter noção do total de produção, para cada produto, que estará disponível para venda. Uma vez estimado pelo grupo de produtores o que será vendido, deve-se procurar descobrir quem tem interesse em comprar a

produção, já que muita gente produz, mas perde a produção porque não planejou a venda. Um pré-contrato pode ser assinado com o comprador interessado que fizer a melhor proposta. O conjunto de produtores precisa garantir que a produção a ser vendida terá a qualidade e o tipo que o comprador quer. Uma vez fechada essa fase de negociações, é tempo de se preparar para produzir.

40

As reuniões de planejamento devem girar em torno apenas do que vai ser produzido?

Não. Nas reuniões dos produtores interessados em determinado produto, os membros devem decidir pela compra conjunta, de um mesmo vendedor, dos insumos necessários (sementes, adubo, inseticida, etc), no intuito de obter preços mais vantajosos para o grupo. É importante fazer uma pesquisa prévia de preços antes de começar a negociar com o vendedor que oferece melhores preços e melhores condições de entrega dos insumos a serem comprados.

3

Cultivares do Algodoeiro



Eleusio Curvelo Freire
Luiz Paulo de Carvalho

41

Como os melhoristas avaliam as melhores cultivares a serem plantadas em cada região produtora do Brasil?

Todos os programas de melhoramento de instituições oficiais ou privadas, no Brasil, possuem redes de avaliação das novas cultivares em desenvolvimento, em nível regional e nacional, quanto ao desempenho e à estabilidade produtiva das linhagens em fase final de melhoramento.

Nesses ensaios, as novas cultivares são comparadas com as cultivares mais plantadas na região, usadas como testemunhas, para que se possa efetuar uma avaliação precisa das vantagens técnicas, econômicas e ambientais esperadas dessas novas cultivares, bem como para definir qual a possível área de distribuição e as restrições que devem ser consideradas no lançamento da nova cultivar.

42

Qual a diferença entre uma cultivar melhorada, uma variedade local e as sementes de “boca de máquina”?



Cultivar melhorada é aquela que foi obtida por meio da utilização de métodos de melhoramento aplicados por especialistas conhecidos como melhoristas de plantas, obedecendo a critérios de seleção específicos, que atendem as exigências dos produtores, dos beneficiadores e das indústrias têxteis.

Após avaliações precisas, as sementes das novas cultivares são preservadas e multiplicadas anualmente para distribuição aos produtores,

obedecendo a legislação vigente no estado e no País para cada tipo de semente a ser fornecida aos usuários.

As variedades locais são tipos de algodoeiro preservados pelos produtores ao longo do tempo, com algumas características especiais que levaram a seu cultivo preferencial em determinada região. Normalmente, as variedades locais apresentam algumas características consideradas modernas, porém, possuem defeitos tecnológicos ou agronômicos que não permitem sua utilização em grande escala. Suas sementes, normalmente, são produzidas sem controle da fiscalização prevista na legislação, originando plantas desuniformes e menos produtivas.

As sementes de “boca de máquina” são constituídas por caroços oriundos do beneficiamento do algodão, que, em vez de serem utilizadas para esmagamento, são adquiridas por comerciantes, que as distribuem aos produtores menos especializados, sem qualquer garantia quanto à procedência, germinação, características agronômicas e tecnológicas.

43 O que significa cultivar de adaptabilidade ampla e estreita?

Considera-se que uma cultivar possui adaptabilidade ampla quando ela é cultivada em várias regiões, alcançando sempre desempenho superior à maioria das demais cultivares sob avaliação. As cultivares IAC 13-1, IAC 17, IAC 20 e CNPA ITA 90 são cultivares de adaptação ampla. As cultivares de adaptação estreita são aquelas consideradas superiores apenas em uma região restrita, tendo desempenho inferior fora dessa área considerada ideal para sua exploração. As cultivares CNPA 3M, CNPA 5M, CNPA 7 MH, IAC 16, IAC 19, COODETEC 401 são exemplos de cultivares de adaptação estreita.

44 O que caracteriza uma cultivar em degeneração?

Uma cultivar em degeneração normalmente se caracteriza

por perda de resistência a doenças, quando anteriormente considerada como resistente, bem como pela desuniformidade no porte, na precocidade, na produtividade das plantas e nas características tecnológicas de fibras.

45 Quais as metodologias utilizadas para a preservação das cultivares melhoradas ao longo do tempo?

Podem ser utilizadas várias metodologias, incluindo as seguintes:

- Preservação da semente original em câmara fria, para uso, a cada ano, de uma pequena quantidade, para fins de renovação da semente a ser produzida.
- Uso de um dos métodos de seleção massal para obter uma certa quantidade de sementes colhida no meio do campo, para a formação do novo campo de semente original.
- Uso do método da seleção individual com teste de progênie para recompor a semente original da cultivar, a cada três anos, após o lançamento.

46 Qual o período médio de vida útil de uma cultivar melhorada?

De maneira prática, considerando o aumento da concorrência e a intensificação dos novos lançamentos de cultivares, considera-se entre 3 e 5 anos a vida útil de uma cultivar. Porém, existem casos constatados, no Brasil, de cultivares com grande longevidade, que chegaram a ser plantadas por mais de uma década, entre as quais podem ser apontadas as seguintes: Cruzeta Seridó, CNPA 3M, IAC 13-1, IAC 17, IAC 20, CNPA ITA 90, Acala SM 3.

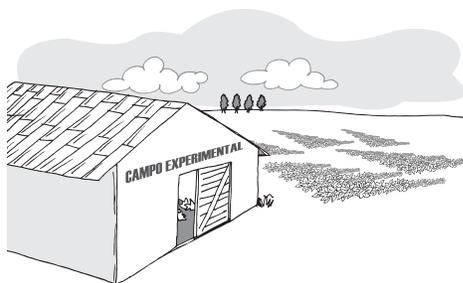
47 O que significa SNPC?

Essa é a sigla do Serviço Nacional de Proteção e Registro de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

No Serviço Nacional de Proteção de Cultivares é efetuada a proteção das cultivares por seus obtentores, visando a cobrança de royalties futuros. Junto a esse Serviço funciona, também, o Registro Nacional de Cultivares – RNC –, onde devem ser registradas todas as cultivares a serem multiplicadas e plantadas, no Brasil, visando sua comercialização e plantio em cada safra agrícola.

48 O que significa DHE?

Significa distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade, características consideradas essenciais para o registro e a proteção de uma nova cultivar de algodão, no Brasil. Deve-se comprovar que a nova cultivar possui essas características por ocasião da solicitação do registro ou da proteção da cultivar.



49 O que significa VCU?

É o valor de cultivo e uso de uma cultivar, a ser determinado por meio de pesquisas específicas, devendo ser comprovado pelo SNPC/RNC para fins de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa. Considera-se que uma cultivar possui VCU suficiente para seu registro, quando a mesma apresenta produtividade média de 5% acima da testemunha comercial, ou produtividade equivalente, porém com características tecnológicas ou agronômicas que representem uma vantagem técnica ou econômica mensurável e aceita pela SNPC/RNC.

50 O que significa cultivar Protegida?

Cultivar protegida é a que possui certificado de proteção

expedido pelo SNPC/Mapa, por solicitação de seus obtentores, visando à proteção dos direitos do obtentor para sua exploração futura. As sementes das cultivares protegidas só podem ser produzidas e comercializadas pelo obtentor ou por seus licenciados autorizados.

51 Quais as cultivares protegidas no Brasil?

A listagem dessas cultivares pode ser consultada no site <http://www.agricultura.br/snpc>, continuamente atualizada. Em junho de 2002, a listagem era constituída das cultivares listadas na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) protegidas no Brasil.

Certificado	Cultivar	Titular	Data concessão	Válido até
374 - Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)				
00230	BRS 187	0008	25/09/2000	25/09/2015
00217	BRS 197	0008	26/07/2000	26/07/2015
00302	BRS 200	0008	12/07/2001	12/07/2016
00072	BRS 96	0028	31/03/1999	31/03/2014
00071	BRS Antares	0028	31/03/1999	31/03/2014
00216	BRS Facual	0008	26/07/2000	26/07/2015
00009	CD 401	0004	4/05/1998	4/05/2013
00090	CD 402	0004	25/06/1999	25/06/2014
00091	CD 403	0004	25/06/1999	25/06/2014
00092	CD 404	0004	25/06/1999	25/06/2014
CP 00321	CD 405	0004	20/09/2001	20/09/2016
00178	DeltaOPAL [3]	0046	28/02/2000	28/02/2015
00153	DP 4049 [2][3]	0046	17/12/1999	17/12/2014
00305	DP 90B [2][3]	0348	5/07/2001	5/07/2016
CP 00356	FMT 1067	0033	7/03/2002	7/03/2017
00279	FMT 743	0033	22/03/2001	22/03/2016
00278	FMT Saturno	0033	22/03/2001	22/03/2016
CP 00351	Sure-Grow 821 [3]	0046	21/02/2002	21/02/2017

52 O que significa cultivar Registrada?

É a cultivar que foi registrada no RNC para fins de sua utilização pelos produtores de determinada região, durante algumas safras agrícolas. O uso de sementes de cultivares registradas é condição essencial para a obtenção de crédito e seguro agrícola, bem como para o credenciamento da lavoura para fins de recebimento de incentivo fiscal junto aos fundos de apoio à cultura do algodão (FACUAL, FIALGO, FUNDEAGRO, PLUMA).

53 Quais as cultivares registradas no Brasil?

A listagem dessas cultivares, continuamente atualizada, pode ser consultada no site <http://www.agricultura.br/snpc>. Em junho de 2002, a listagem era constituída das cultivares listadas na Tabela 2, a seguir.

54 Como uma empresa pode ser licenciada para produzir e vender sementes de uma cultivar protegida?

Cada empresa obtentora possui sua própria estratégia de licenciamento e de comercialização. Algumas não licenciam, porém assumem a responsabilidade de produzir e comercializar diretamente. Sementes genéticas e básicas são produzidas exclusivamente pela Embrapa, porém, admite-se o licenciamento para a produção de sementes certificadas e fiscalizadas, mediante assinatura de contratos específicos para cada cultivar a ser comercializada. Esses contratos possuem cláusulas que regulamentam o percentual de royalties, o marketing e as obrigações do obtentor e dos licenciados, bem como o prazo de licenciamento.

55 Quais as cultivares de algodoeiro arbóreo disponíveis no Brasil?

Atualmente a Embrapa ainda possui e comercializa sementes das cultivares de algodoeiro arbóreo ou mocó, CNPA 5M e CNPA 6M. Além dessas, são comercializadas sementes da CNPA 7MH, cultivar derivada de cruzamento do algodoeiro arbóreo com o algodoeiro anual, com ciclo de 3 anos.

Tabela 2. Cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum* L. *Gossypium* spp.) registradas no Brasil.

N. ref.	Cultivar	Cód. detentor	Data
Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i> L.)			
05940	BRS 197	0008	13/07/2000
09640	BRS 200	0008	12/03/2001
00012	BRS 96	0028	30/09/1998
00606	BRS ANTARES	0028	30/09/1998
05943	BRS FACUAL	0008	13/07/2000
10744	BRS Itaúba	0008	04/10/2001
00173	CD 401	0004	30/09/1998
02421	CD 402	0004	13/05/1999
02420	CD 403	0004	13/05/1999
02351	CD 404	0004	13/05/1999
10511	CD 405	0004	23/08/2001
05870	CNPA 3M	0008	11/07/2000
00657	DeltaOPAL	0051	18/03/1999
10953	DP 4049	0051	12/11/2001
06369	Fibermax 966	0277	28/08/2000
06370	Fibermax 986	0270	28/08/2000
05942	FMT 743	0008	13/07/2000
05941	FMT Saturno	0008	13/07/2000
11350	IAC 24	0387	30/01/2002
10226	SS 9901/Makina	0358	25/06/2001
10709	ST474	0403	21/09/2001
10568	Sure-Grow 821	0051	29/08/2001
001 - Algodão (<i>Gossypium</i> spp.)			
00597	3M	-	18/03/1999
00468	Acala 90	0056	30/09/1998
00357	Agromen 2010	0054	30/09/1998
06377	BRS 186	0008	28/08/2000
06376	BRS 187	0008	28/08/2000
06378	BRS 201	0008	28/08/2000

Cont...

Tabela 2. Continuação

N. ref.	Cultivar	Cód. detentor	Data
10745	BRS Aroeira	0008	04/10/2001
10747	BRS Ipê	0008	04/10/2001
10746	BRS Sucupira	0008	04/10/2001
00007	CNPA 5M	0008	30/09/1998
00011	CNPA 7H	0008	30/09/1998
00008	CNPA ITA 90	0008	30/09/1998
00520	CNPA ITA 92	0008	30/09/1998
00009	CNPA Precoce 1	0008	30/09/1998
00010	CNPA Precoce 2	0008	30/09/1998
00230	CNPA/ITA 97	0008	30/09/1998
00232	CS	-	30/09/1998
00233	Delta Opal breeder	0046	30/09/1998
00006	Embrapa 112 (6M)	0008	30/09/1998
00013	Embrapa 113 (7MH)	0008	30/09/1998
00601	EPAMIG PRECOCE	0370	30/09/1998
00600	EPAMIG REDENÇAO	0370	30/09/1998
09938	FMT 1067	0033	11/04/2001
09937	FMT 650	0033	1/04/2001
00290	IAC 20	0026	30/09/1998
00602	AC 21	0026	30/09/1998
00603	IAC 22	0026	30/09/1998
10086	IAC 23	0026	17/05/2001
00073	lapar 45 (Paraná 2)	0061	30/09/1998
00074	lapar 71 (Paraná 3)	0061	30/09/1998
06509	IPR 94	0061	13/10/2000
06441	IPR 95	0061	28/09/2000
06442	IPR 96	0061	28/09/2000
00605	ITA 91 - 322	0008	30/09/1998
00607	Pima S 5	-	30/09/1998
00608	Sicala 34	-	30/09/1998
00609	SM 3	-	30/09/1998
10225	SS 9815/Fabrika	0358	25/06/2001
00610	Vered	-	30/09/1998

56 **Quais as cultivares de algodoeiro colorido disponíveis no Brasil?**

Existem sementes disponíveis no mercado da cultivar BRS 200 produzida pela Embrapa. A BRS 200 é uma cultivar de fibra marrom, com ciclo de 3 anos, desenvolvida para exploração no Semi-Árido nordestino. Encontra-se em fase final de multiplicação a CNPA 7H de fibra verde, ainda sem denominação comercial, a ser distribuída a partir de 2003.

57 **Quais as cultivares de algodoeiro com melhor desempenho para utilização no cerrado?**

Com base nos resultados dos ensaios de competição de cultivares conduzidos pela Embrapa, as cultivares de melhor desempenho agrônômico e tecnológico, no cerrado, atualmente são as seguintes:

- Grandes produtores: CNPA ITA 90, BRS IPÊ, BRS SUCUPIRA, BRS AROEIRA, BRS CEDRO, DELTAOPAL, COODETEC 407, STONEVILLE 474, FIBERMAX 966 e BRS JATOBA.
- Agricultores familiares: BRS AROEIRA, BRS ITAÚBA, BRS FACUAL.

58 **Quais as cultivares de algodoeiro de melhor desempenho, para plantio nas regiões Sul e Sudeste do Brasil?**

- Região Sul: IPR 94, IPR 95, IPR 96.
- Região Sudeste: IAC 23, IAC 24, EPAMIG PRECOCE 1, EPAMIG ALVA, EPAMIG LIÇA.

59 **Quais as cultivares de algodoeiro de melhor desempenho, para plantio no Nordeste e Norte do Brasil?**

Região Nordeste

- Áreas de Cerrado: DELTAOPAL, BRS SUCUPIRA, CNPA ITA 90, BRS AROEIRA, BRS IPÊ, BRS CEDRO, BRS JATOBÁ.

- Áreas do Semi-Árido: CNPA 7H, BRS 8H, BRS PRECOCE 3, BRS 200 MARROM , BRS 201, CNPA 7MH.
- Áreas irrigadas: CNPA ITA 90, ACALA SM 3, DELTAOPAL, BRS ACALA, BRS CEDRO.

Região Norte: BRS FACUAL, BRS AROEIRA, CNPA ITA 90, CNPA 7H, BRS ITAÚBA.

60

Quais as cultivares resistentes a doenças, disponíveis no Brasil?

As cultivares resistentes a doenças, disponíveis no Brasil, encontram-se na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3. Cultivares resistentes a doenças, disponíveis no Brasil.

Cultivares	Resistência a doenças
BRS ITA 96	Virose e ramulose
BRS ANTARES, BRS FACUAL	Virose, ramulose, bacteriose, Stemphylium
BRS 197, BRS FACUAL	Ramularia
BRS AROEIRA, BRS SUCUPIRA; BRS ITAÚBA	Virose, ramulose, bacteriose
DELTAOPAL	Virose e bacteriose, murchamento avermelhado
IAC 223; IAC 24	Virose, bacteriose, complexo fusarium-nematóide
COORD.401, 402, 403, 404	Virose, bacteriose, murchamento-avermelhado
FIBERMAX 986	Virose, bacteriose, murchamento-avermelhado
CNPA ITA 90; DP ACALA 90	Murchamento-avermelhado IPR 94, IPR 95, IPR 96 Bacteriose, complexo fusarium-nematóides, virose
CNPA ITA 92	Virose

Obs: Virose relacionadas: doença-azul, vermelhão e mosaico-comum.

61 Quais as cultivares de fibra longa disponíveis no Brasil?

Existem sementes disponíveis no mercado das cultivares BRS Acala SM3 e CNPA ITA 92. A Acala SM3 e a BRS ACALA possuem fibra extralonga (36-38 mm), de alta resistência, porém, são susceptíveis à ramulose, viroses e bacteriose, além de apresentarem uma produtividade 25% inferior à da ITA 90. A CNPA ITA 92 possui fibra longa (34-36 mm), resistência a viroses e susceptibilidade a ramulose e bacteriose, com produtividade 25% inferior à da ITA 90. Ambas possuem rendimento baixo de fibra, em torno de 33 a 34%.

62 Quais as vantagens e desvantagens de uma cultivar de algodoeiro precoce?

A principal vantagem está na economia de inseticidas para o controle do bicudo e das lagartas que atacam as estruturas frutíferas, pois o ciclo completa-se mais rapidamente. Quando se deseja efetuar plantios irrigados com pivô, e até três lavouras por ano, o uso de cultivares precoces é essencial, porque podem ser colhidas com 110 dias de ciclo, no Nordeste do Brasil. As desvantagens decorrem da menor produtividade (-30% em relação a cultivares de ciclo normal) e da menor resistência de fibras (21 a 24 gf/tex) apresentada por essas cultivares, com relação às cultivares de ciclo médio ou longo.

63 Quais as vantagens de cultivares com resistência múltipla a doenças?



As cultivares que apresentam resistência a viroses, a doenças fúngicas e bacterianas têm como principais vantagens a redução dos riscos na lavoura, bem como um custo de pro-

dução mais baixo, devido à dispensa do uso de fungicidas para o controle das doenças da parte aérea, redução no uso de inseticidas para o controle dos pulgões, como vetores de viroses e de nematocidas e para o controle do complexo fusarium-nematóide.

64

Quais as exigências brasileiras para a importação de sementes de cultivares desenvolvidas em outros países?

A solicitação de importação deve ser requerida à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que, após verificar a inexistência de restrição fitossanitária, encaminhará parecer favorável ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa –, que liberará a importação das sementes.

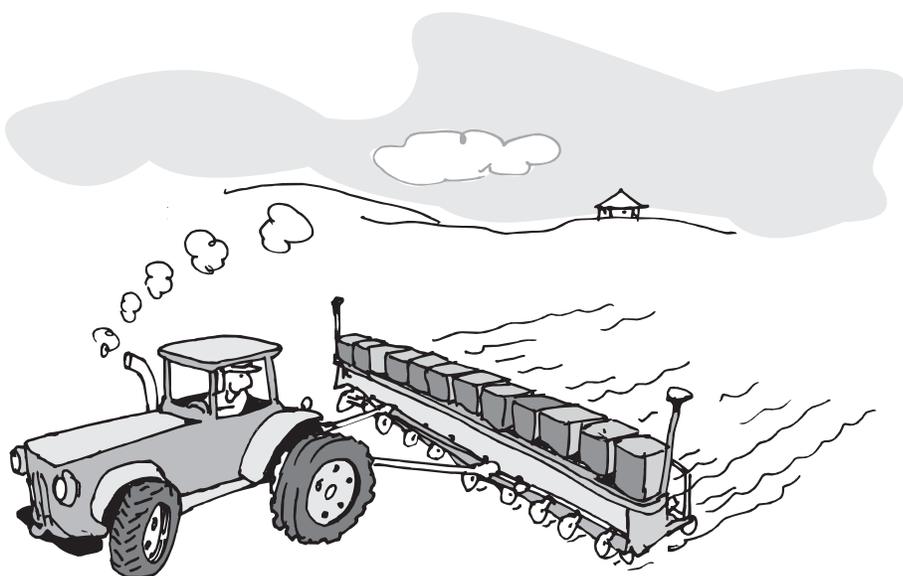
65

Como conseguir sementes de cultivares disponíveis no Brasil e/ou no mundo, para fins de pesquisa?

As sementes devem ser solicitadas diretamente à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Parque Estação Biológica – PqEB, Av. W5 Norte (final), Caixa Postal 02372, CEP 70770-900, Fone: (61) 448-4700, Fax: (61) 340-3624, E-mail: sin@cenargen.embrapa.br.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, caso tenha disponíveis amostras do material solicitado, providenciará o atendimento, após assinatura de Termo de Transferência de Material. Se o material não estiver disponível no Brasil, será providenciada a solicitação de importação pela Embrapa. Existe uma medida provisória da Presidência da República, de nº 2.052-1, de 28.07.2000, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético brasileiro, para fins de pesquisa ou comerciais.

4 Manejo Cultural do Algodoeiro



Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Laudemiro Baldoíno da Nóbrega
José Wellington dos Santos

66

Qual o método mais recomendado de semeadura do algodão?

A semeadura do algodão pode ser feita com semeadeira tratorizada, a tração animal, com matraca e pelo processo manual. Não se pode eleger o melhor método, porque tudo vai depender das condições econômicas do produtor. Para grandes produtores, por exemplo, o uso da semeadeira tratorizada é o método mais adequado, mas para pequenos produtores, sem recursos e sem acesso a empréstimos bancários, deve-se incentivar o uso de matraca ou semeadeira a tração animal.

67

Como deve ser feita a semeadura do algodão?

A semeadura deve ser feita em curva de nível ou, pelo menos, em sentido perpendicular ao escoamento das águas, a uma profundidade de 3 a 5 cm, conforme a textura e a capacidade de armazenamento de água do solo. Em solos arenosos e de baixa capacidade de armazenamento de água, o plantio deve ser feito a uma profundidade de 5 cm e, de 3 cm, nos solos mais argilosos e mais ricos em matéria orgânica.

68

Qual a quantidade de semente a ser usada na semeadura do algodão?

A quantidade de semente de algodão a ser usada por hectare depende do método de semeadura e do tipo de semente usada. No plantio manual em cova, recomenda-se usar de 3 a 4 sementes sem línter, por cova, sendo o gasto de semente de 12 a 15 kg/ha, aproximadamente. Em plantio tratorizado, a recomendação é de 15 a 25 sementes sem línter por metro de sulco, o que corresponde de 12 a 15 kg/ha de semente, e assegura uma densidade satisfatória de plantas.

69

Quais as recomendações quanto ao uso do desbaste?

O desbaste pode ser feito entre 20 e 25 dias após a emergência em solo com boa umidade. Na semeadura manual, deve-se deixar de 1 a 2 plantas por cova e, na mecanizada, recomenda-se deixar de 5 a 10 plantas por metro linear, dependendo da fertilidade e da disponibilidade de água no solo. Em solos férteis e em solos com baixa disponibilidade de água, deve-se deixar menor número de plantas por metro linear. Em grandes áreas, recomenda-se usar semente deslintada, grafitada ou carbonatada, tratada e de elevado valor cultural, e regular a semeadeira para uma quantidade de semente que permita anular a operação de desbaste.

70

O que significa valor cultural da semente e como é determinado?

Valor cultural de um lote de semente é a expressão do conteúdo de sementes puras viáveis. Assim, um lote com 30% V.C. contém 30% de sementes puras germináveis, e os 70% de sementes mortas e materiais inertes, como partículas de solo, pedaços de plantas, pedaços de carimãs, etc. A % V.C. é calculada multiplicando-se a percentagem de germinação pela percentagem de pureza e dividindo por 100, ou seja,

$$\% \text{ V.C.} = \frac{\% \text{ germinação} \times \% \text{ pureza}}{100}$$

71

O período prolongado de plantio pode prejudicar o desempenho de uma lavoura?

Para qualquer tipo de algodoeiro, em condições de sequeiro ou irrigado, recomenda-se que a época de plantio não se prolongue além de um mês. A falta de uniformidade na época de plantio pode acarretar problemas com pragas, com reflexos no rendimento.

72

Qual a melhor época de plantio para o norte de Minas e a Região Nordeste?

As recomendações apresentadas nesta publicação aplicam-se à maioria dos municípios produtores de algodão de sequeiro do Nordeste, abrangendo os estados da Bahia, norte de Minas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará.

Para o norte de Minas e sudoeste baiano, recomendam-se os plantios no mês de outubro ou novembro, dependendo do início do período chuvoso. Nos vales úmidos do sertão nordestino sugere-se a semeadura no mês de fevereiro ou março e, no Agreste, no mês de abril ou maio, dependendo do zoneamento da cultura por município produtor.

73

O que se entende por espaçamento e densidade de plantio numa lavoura de algodão?

Espaçamento é o intervalo entre duas fileiras, e densidade de plantio é o espaço deixado entre plantas dentro de fileiras. O espaçamento e a densidade de plantio definem a população e o arranjo de plantas, podendo interferir no rendimento e nas operações a serem realizadas nessa lavoura como, por exemplo, aplicações de defensivos, colheita, etc.

74

O que se entende por população de plantas num algodão?

A população é quantificada em termos de número de plantas por unidade de área e determina o tamanho da área disponível para cada indivíduo, dentro de uma lavoura. Um plantio feito no espaçamento de 1,0 m x 0,20 m, por exemplo, terá uma população efetiva de 50 mil plantas/ha, o que corresponde a 5 plantas por m² (50.000 plantas/10.000 m²). Nesse caso, uma planta ocupa uma área correspondente a 1/5 de m² ou 0,20 m², que é, efetivamente, o tamanho da área disponível para cada planta na referida lavoura.

75

Qual a definição de arranjo de plantas num algodoal?

Arranjo é definido como sendo o padrão de distribuição de plantas no solo, e é função do espaçamento e da densidade de plantio utilizados numa lavoura. O arranjo determina a forma geométrica da área disponível para cada planta. Assim, por exemplo, numa cultura com espaçamento de 0,50 x 0,50 m, com uma planta por cova, sua população será de 40 mil plantas/ha e o arranjo, quadrangular. Em outras palavras, a forma geométrica da área disponível para cada planta, nessas condições, é um quadrado de 0,50 m de lado.

Para outra lavoura no espaçamento de 1,0 x 0,25 m, com 1 planta/cova, o nível populacional é o mesmo que o do exemplo anterior, isto é, 40 mil plantas/ha. O arranjo das plantas é retangular, ou seja, a área disponível para uma planta é um retângulo de 1,0 x 0,25 m. A área disponível por planta, em ambos os casos, é de 0,25 m² (0,50 x 0,50 m = 0,25 m² ou 1,0 x 0,25 m = 0,25 m²). Nos dois exemplos, as lavouras têm a mesma população (40 mil plantas/ha) ou a mesma área disponível para cada planta (0,25 m²), mas arranjos diferentes, arranjo quadrangular para o primeiro caso e retangular para o segundo.

76

O que se entende por população ótima em um algodoal?

População ótima é a população mínima que permite maior rendimento de algodão em determinadas circunstâncias. Para o algodoeiro é mais interessante falar em intervalo ótimo de população. Esse intervalo varia de 50 mil a 100 mil plantas/ha, para condições de sequeiro.

77

Que fatores podem interferir na recomendação da população de plantas de uma lavoura de algodão?

Três fatores podem interferir na definição da população de uma lavoura: o hábito de crescimento da cultivar utilizada; a disponibilidade de água no solo; e a fertilidade do solo.

78

Como a cultivar interfere na população ótima de uma lavoura?

Quanto mais avantajado for o porte da planta de uma determinada cultivar, menor será a população ótima. Acontece que plantas de porte grande necessitam de maior espaço para se desenvolver e crescer plenamente.

Se forem usadas populações mais altas, haverá grande competição e redução de rendimento. Para as cultivares de porte avantajado, por exemplo, recomenda-se uma população de 50 mil plantas/ha, no espaçamento de 1,0 x 0,20 m.

Para uma cultivar de pequeno porte, a população pode ser maior, 100 mil plantas/ha, por exemplo. A disponibilidade de água e a fertilidade do solo devem ser levadas em consideração.

79

Como a disponibilidade de água no solo pode interferir na definição do intervalo populacional ótimo de uma lavoura de algodão?

A disponibilidade de água depende da quantidade e da distribuição das chuvas e da natureza do solo. Com relação à quantidade e distribuição das chuvas, pouco se pode fazer. A disponibilidade de água no solo, porém, pode variar em função do tipo do solo. Ela é, de modo geral, menor em solos de textura leve (arenosos e franco-arenosos), pouco profundos, e maior em solos de textura pesada (argiloso), ricos em matéria orgânica e profundos. A presença de alumínio tóxico em camadas superficiais é outro fator crítico, pois ele limita o sistema radicular e reduz o volume de solo explorado, predispondo a planta ao estresse de umidade.

80

Qual a recomendação de população de plantas para regiões sujeitas ao estresse hídrico ou veranicos?

Ao planejar a exploração do algodoeiro numa região sujeita ao estresse hídrico, ou veranicos, como é o caso do Semi-Árido

nordestino, recomenda-se, por exemplo, o uso de níveis populacionais menores, dentro da faixa ótima de 50 mil a 100 mil plantas/ha. Nessas circunstâncias, recomenda-se uma população de 50 mil plantas/ha, no espaçamento de 1,0 x 0,20 m, independentemente do tipo de solo.

81 Qual a recomendação de população de plantas de algodão para regiões não sujeitas a veranicos?

Ao semear o algodão em área não sujeita a estresse hídrico, como o Centro-Oeste, Centro-Sul e Norte, recomenda-se o uso de níveis populacionais menores dentro da faixa ótima para solos de textura leve ou pobres em matéria orgânica. Em tais circunstâncias, uma população de 50 mil plantas/ha, no espaçamento de 1,0 x 0,20 m é uma boa escolha. Para solos argilosos e/ou ricos em matéria orgânica, recomenda-se níveis populacionais mais elevados como, por exemplo, 100 mil plantas/ha, no espaçamento de 0,90 x 0,12 m.

82 Qual a importância da época de plantio para o desempenho da cultura do algodão?

Apesar de ser um passo tecnológico relativamente simples, da época de plantio depende o sucesso de uma cultura, particularmente quando a semeadura é feita em condições de sequeiro. A ela estão relacionados o grau de incidência de pragas e doenças e a utilização dos recursos hídricos e térmicos que influenciam o ciclo e a produtividade da lavoura.

83 Por que o plantio tardio pode prejudicar o desempenho de uma lavoura de algodão?

A experiência tem mostrado que o plantio tardio tende a reduzir a capacidade produtiva da planta do algodoeiro. Acontece que a lavoura, nessa circuns-



tância, fica sujeita a um período chuvoso mais curto e ao ataque mais intenso de pragas como a lagarta-rosada (*Platyedra gossypiella*), percevejos, bicudo (*Anthonomus grandis*), etc. Outro aspecto associado ao plantio tardio é a possível coincidência da colheita com o período chuvoso, em algumas regiões do País.

84

Porque o plantio muito antecipado pode prejudicar o desempenho de uma lavoura de algodão?

Quando o plantio é efetuado muito cedo, o processo de germinação é mais lento, devido ao baixo índice de umidade no solo, em regiões produtoras como o Nordeste, e à baixa temperatura, no Centro-Sul. Nesse tipo de plantio, a lavoura fica mais exposta a pragas, como a broca-da-raiz (*Entinobrothus brasiliensis*), o tripses (*Franklinella* spp.) e de certos fungos de solo como o *Colletotrichum gossypii* e *Rhizoctonia solani*, responsáveis pelo tombamento das plântulas do algodoeiro.

85

Quais as recomendações sobre épocas de plantio para as áreas do Centro Sul?

Para a região Meridional, abrangendo os estados do Paraná, São Paulo, Centro do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e oeste de Minas, as épocas de plantio variam de acordo com as respectivas condições edafoclimáticas. De maneira genérica, o plantio inicia-se no mês de outubro, no Triângulo Mineiro, e estende-se até novembro nas regiões de Ribeirão Preto e Presidente Prudente, no Estado de São Paulo. Em Mato Grosso, na região da chapada dos Parecis, o plantio deve ser recomendado para o mês de dezembro. Em Rondonópolis/Itiquira, a mais efetiva época de semeio do algodoeiro estende-se da segunda quinzena de dezembro a janeiro. Para o sul do Estado de Rondônia, recomenda-se o plantio no final de fevereiro a meados de março.

86

Para as áreas de floresta tropical e equatorial do Centro-Oeste e do Norte, qual o melhor período de plantio do algodoeiro?

Essa região envolve parte dos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia. A época de plantio do algodoeiro na floresta tropical e equatorial deve levar em consideração a alta pluviosidade, incidência de ramulose e colheita no período da seca. Os plantios efetuados muito cedo tendem a proporcionar elevadas produtividades, porém, aumentam os riscos de prejuízo por ramulose e apodrecimento das maçãs na colheita. Nos plantios tardios, foge-se da ocorrência da ramulose, mas o rendimento tende a cair em decorrência da pouca umidade. As épocas ideais para o plantio do algodoeiro, nessa região, são: sudoeste do Mato Grosso: de 15/01 a 28/02; norte do Mato Grosso: de 01/02 a 15/03; região central de Rondônia: de 01/02 a 15/03; e Bragantina/Guaparina, Pará: de 01/03 a 30/03.

87

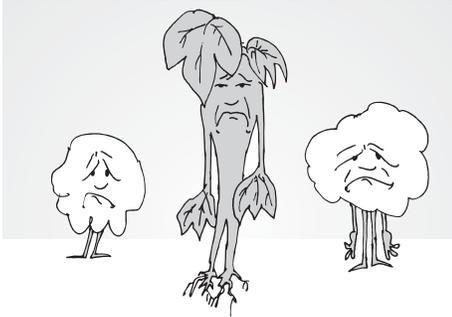
Qual o melhor período de plantio do algodoeiro em condições de irrigação?

No nordeste e norte de Minas, grande parte das áreas com potencial para o cultivo do algodoeiro herbáceo irrigado localiza-se nos vales dos rios nordestinos, incluindo o São Francisco. Para essa região e para as condições de cultivo irrigado, a melhor época de plantio é o final do período chuvoso. Esse procedimento diminui os efeitos negativos de algumas pragas e doenças incidentes durante esse período e também reduz os riscos de se colher no início do período chuvoso subsequente.

88

A falta de água, ou ocorrência de veranicos, é mais prejudicial ao algodoeiro em que fase de seu desenvolvimento?

A escassez de água, ou a ocorrência de veranicos, afeta o desenvolvimento de uma lavoura de algodão em qualquer estágio



de seu desenvolvimento. A época mais crítica para o algodoeiro, no entanto, situa-se no período da floração, isto é, dos 60 aos 100 dias após a germinação. O déficit hídrico, nesse período, pode comprometer seriamente a produção por ocasionar a queda de estruturas frutíferas.

89

O algodoeiro herbáceo pode ser cultivado em diferentes sistemas de plantio?

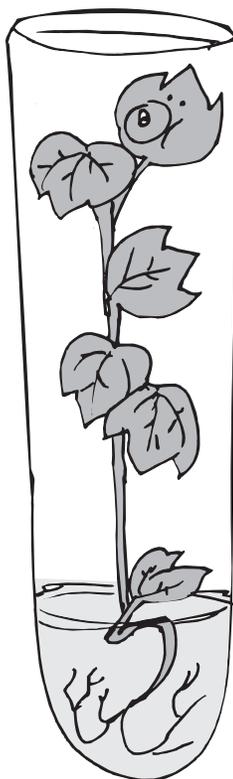
O algodoeiro herbáceo é explorado no Brasil, em dois sistemas de cultivo distintos, o monocultivo e o consórcio. O primeiro é mais utilizado por grandes produtores, e o segundo é típico das regiões em que predomina a agricultura de subsistência.

90

Para o algodoeiro irrigado, em condições de boa disponibilidade de água e com correção da fertilidade do solo, qual a recomendação sobre população de plantas?

Para o algodoeiro, nessas condições, recomenda-se usar populações entre 100 mil e 200 mil plantas/ha. Isso equivale ao uso do espaçamento de 1,0 x 0,10 m a 1,0 x 0,05 m.

5 Melhoria e Biotecnologia do Algodoeiro



Eleusio Curvelo Freire
Luiz Paulo de Carvalho
Julita Maria Frota Chagas Carvalho

91 Qual o objetivo do melhoramento do algodoeiro?

Objetiva-se o desenvolvimento de novas cultivares de algodão, mais produtivas, mais resistentes a pragas e doenças e que apresentem características de fibra dentro dos padrões exigidos pela indústria têxtil. Esses padrões variam com o passar dos anos, de maneira a adequar a produção de matéria-prima aos avanços das máquinas utilizadas nas indústrias têxteis.

92 Quais os programas de melhoramento do algodoeiro existentes no Centro-Oeste do Brasil?

Nessa região existem programas de melhoramento do algodoeiro em desenvolvimento por instituições oficiais e privadas. A Embrapa desenvolve um programa de melhoramento no Estado do Mato Grosso, centralizado em Primavera do Leste, MT, desde 1989. No início desse programa, o principal colaborador era o Grupo Itamarati, posteriormente esse papel foi assumido pela Fundação MT e, atualmente, as parcerias da Embrapa são com a Fundação Centro-Oeste e a Empaer-MT, com o apoio financeiro do Facual. No Mato Grosso, existem outros programas de melhoramento sendo desenvolvidos pela Coodetec/Cirad, pela Stoneville Peed. Seed. Co. e pela Fundação MT.

Em Goiás existem programas de melhoramento sendo desenvolvidos pela Embrapa/Fundação GO, com base em Santa Helena de Goiás, além dos programas sob a responsabilidade da Bayer Seeds, da Maeda/Deltapine/Monsanto/MDM e do IAC/Iapar/Agência Rural.

93 Quais os programas de melhoramento do algodoeiro existentes no Nordeste do Brasil?

No Nordeste do Brasil, a Embrapa Algodão é a única instituição que desenvolve programas de melhoramento. Na Bahia, a Embrapa, em parceria com a Fundação BA e a Empresa Baiana de Desen-

volvimento Agrícola – EBDA, desenvolve um programa de melhoramento do algodão para as condições do cerrado. Nos estados da Paraíba (Campina Grande e Patos), Rio Grande do Norte (Touros) e Ceará (Missão Velha e Barbalha), a Embrapa possui vários programas de melhoramento para desenvolvimento de cultivares de algodão colorido, de algodão de fibra longa, algodão de fibra média, adaptado ao Semi-Árido e algodão semi-perene, para as regiões de clima árido (Seridó).

94

Quais os programas de melhoramento do algodoeiro existentes no Sul do Brasil?

No Estado do Paraná existe programa de melhoramento do algodoeiro, sob a responsabilidade do Instituto Agronômico do Paraná – Iapar – e com base em Londrina-PR, com o objetivo de desenvolver cultivares de algodoeiro anual de fibra média, resistentes a doenças, especialmente ao complexo fusarium-nematóide, bacteriose, manchas-de-estenfilium e ramulose. A Coodetec também possui um programa de melhoramento, baseado em Cascavel-PR, com igual propósito.

95

Quais os programas de melhoramento do algodoeiro existentes no Sudeste do Brasil?

Em São Paulo, o IAC, com base em Campinas, SP, possui o programa de mais longa duração do Brasil, com o objetivo de desenvolver cultivares de algodoeiro de fibra média e com resistência múltipla a doenças. Em Minas Gerais, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Epamig – possui um programa de melhoramento, baseado em Uberaba, MG, com o objetivo de desenvolver cultivares para as condições do Cerrado e do norte de Minas Gerais. A Universidade Federal de Uberlândia e a Embrapa Algodão também possuem programas de melhoramento independentes, ambos com base em Uberlândia, visando o desenvolvimento de cultivares para as condições do Cerrado de Minas Gerais.

96

Quais os critérios de seleção praticados para o atendimento das indústrias têxteis?

De maneira geral, busca-se a seleção de cultivares que apresentem resistência de fibra acima de 28 gf/tex, finura entre 3,9 e 4,5 de micronaire, uniformidade acima de 80%, alongamento acima de 7%, percentagem de fibras curtas menor que 4,5%, reflectância acima de 75%, grau de amarelecimento menor que 10%, fiabilidade acima de 2.200, maturidade acima de 80%, além de comprimento de fibras acima de 28,0 mm a S.L. 2,5%.

97

Quais os critérios de seleção praticados para atendimento aos produtores?

Para atendimento aos produtores, utilizam-se critérios de seleção regionalizados. Para as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Cerrado do Nordeste, prioriza-se cultivares com resistência múltipla a doenças, incluindo as viroses (doença azul e vermelhão), bacteriose, complexo *fusarium*-nematóide, ramulose, manchas-de-ramulária, alternária e estenfilium; alto rendimento de fibras (acima de 38%), alta produtividade (acima de 250 arrobas/ha) e adaptação à colheita mecanizada.

Para o Semi-Árido e Agreste nordestino, seleciona-se para resistência à ramulose, bacteriose, alto rendimento de fibras e alta produtividade, além de resistência à seca e precocidade. Para as condições irrigadas do Nordeste, é incluída também, como critério de seleção, a busca de cultivares de fibras extralongas (acima de 32,0 mm a SL 2,5%), que devem apresentar fibras mais finas (3,4 a 3,9 de micronaire) e mais resistentes (acima de 32 gf/tex) do que as cultivares de fibras médias, com rendimento de fibras acima de 36,0%.

98

Quais os principais métodos de melhoramento utilizados no Brasil?

Os principais métodos de melhoramento utilizados no Brasil são:

- A introdução e aclimação de novas cultivares.
- A seleção genealógica aplicada em populações segregantes oriundas de cruzamentos biparentais ou múltiplos.
- A seleção recorrente aplicada em cruzamentos múltiplos seguida de seleção genealógica.
- A seleção massal para manutenção das características das cultivares já lançadas.

99 **Em quanto tempo é possível desenvolver uma nova cultivar?**

O processo mais simples que envolve a hibridação biparental, seguida de seleção genealógica, resulta, após a duração média de 8 anos, no lançamento de uma nova cultivar. Esse período pode ser reduzido para 4 anos caso se realizem dois ciclos por ano, sendo um no período das chuvas e outro sob condições irrigadas. Processos mais complexos, envolvendo cruzamentos múltiplos, seleção recorrente seguida de seleção genealógica, às vezes chegam a durar 15 anos para a obtenção de uma cultivar estabilizada.

100 **Qual é a situação do melhoramento do algodoeiro colorido no Brasil?**

No Brasil, existem algodoeiros arbóreos (*G.hirsutum* L r. *marie galante* Hutch.) asselvajados de fibras de cor creme a marrom, que são utilizados artesanalmente. Porém, não se prestam para utilização em fiações modernas por apresentarem baixa resistência de fibras (menos de 20 gf/tex), baixa uniformidade de fibras (em torno de 70%) e baixo comprimento de fibras (inferior a 25 mm a SL 2,5%). A Embrapa iniciou um programa de melhoramento do algodoeiro arbóreo nativo de coloração marrom, obtendo em 2000 a cultivar BRS 200, a partir de seleção em algodoeiros arbóreos do Nordeste, coletados nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Essa é a primeira cultivar brasileira de algodão de fibras coloridas geneticamente.

Iniciou-se, também, um programa de melhoramento visando a obtenção de cultivares de algodoeiro herbáceo de fibras coloridas, adaptadas ao Nordeste, por meio de cruzamentos com materiais de *G. hirsutum* detentores de genes para cor verde e marrom. Existem várias linhagens de fibra verde e marrom sendo avaliadas. Foi iniciado um programa de retrocruzamento para incorporação da coloração verde na cultivar CNPA 7MH de algodoeiro semiperene.

Para o Cerrado estão sendo selecionadas cultivares de algodão herbáceo de fibra marrom. Por meio de retrocruzamentos e seleção genealógica, obteve-se uma linhagem semelhante ao CNPA 7H de fibra verde, que pode ser lançada em breve.

101

Qual o custo de um programa de melhoramento convencional no Brasil?

O custo médio de um programa de melhoramento, envolvendo todas as fases, fica em torno de R\$ 250 mil por ano. Para os oito anos de um programa normal, ter-se-ia um custo total de R\$ 2 milhões até o lançamento da primeira cultivar. A partir daí, podem ser lançadas de 1 a 3 cultivares, por ano.

102

Quais os benefícios estimados de um programa de melhoramento do algodoeiro, no Brasil e no mundo?

Estudos científicos têm demonstrado, em várias partes do mundo, que um programa de melhoramento contínuo propicia um ganho médio de 1% ao ano, na produtividade da lavoura, ao longo de todo o tempo de atuação desses programas. Considerando que esse ganho, normalmente não implica em qualquer aumento de custos aos produtores, pode-se concluir que a manutenção de programas de melhoramento do algodoeiro constitui uma ação governamental de alto alcance socioeconômico.

103 **Existem espécies selvagens de algodoeiro, no Brasil?**

Sim. Foram identificadas e coletadas, no Brasil, a espécie selvagem *Gossypium mustelinum* (conhecido como algodão brabo ou algodão macaco) e as espécies asselvajadas *G. barbadense* (Quebradinho), *G. barbadense* var. *brasiliensis* (conhecido como Inteiro ou Rim-de-boi) e *G. hirsutum* L. var. *marie galante* (conhecido como algodão arbóreo ou mocó).

104 **Quais os locais de ocorrência das espécies selvagens de algodoeiro, no Brasil?**

O *G. mustelinum* foi encontrado nos municípios de Caicó, RN, Crato, CE, Macururé, Ba e Caraíba, BA. Os tipos barbadense são encontrados na orla do Pantanal, na zona de Mata Atlântica e na Amazônia Brasileira. O algodoeiro arbóreo do Nordeste é encontrado na região de clima árido, conhecida como seridó nordestino, tendo como região mais representativa os municípios de Acari, Parelhas, Caicó e Currais Novos, no Rio Grande do Norte.

105 **Foram efetuados programas de melhoramento com os algodoeiros selvagens do Brasil?**

Os algodoeiros das espécies *Gossypium mustelinum* e *G. barbadense* foram utilizados apenas em programas de cruzamento, como doadores de genes. Porém, o algodoeiro mocó foi objeto principal de programas de melhoramento no Nordeste, durante todo o século 20, obtendo-se e distribuindo-se sementes de dezenas de cultivares desse algodoeiro, sendo que as cultivares Cruzeta Seridó (9193), Veludo C 71 e CNPA 3M foram as mais utilizadas. Atualmente encontra-se em uso a cultivar semiperene, CNPA 7 MH, oriunda de cruzamento do algodoeiro anual com o algodoeiro mocó CNPA 3M.

106 O que se entende por biotecnologia do algodoeiro?

A palavra biotecnologia é usada, em sentido amplo, para descrever os estudos e técnicas que envolvem a manipulação de proteínas, RNA e DNA. No algodoeiro, a biotecnologia tem sido usada como ferramenta em diversas áreas, como entomologia, fitopatologia, genética e melhoramento. Entre os procedimentos biotecnológicos empregados no algodoeiro, destacam-se os usos na cultura de tecidos, na obtenção e uso de marcadores moleculares e na transformação de plantas, que dão origem a plantas transgênicas.

107 O que são marcadores moleculares?

Um marcador genético é uma característica controlada por um gene que segrega em classes fenotípicas discretas e permite a distinção de indivíduos geneticamente diferentes. Há quatro categorias de marcadores genéticos:

- Morfológicos.
- Citológicos.
- Bioquímicos.
- Moleculares.

Os marcadores bioquímicos e moleculares são os mais importantes. Os bioquímicos exploram a variação nos produtos gênicos, e nesse campo, os mais difundidos no melhoramento são as isozimas. Os moleculares propriamente ditos baseiam-se na variação do DNA, uma vez que regiões cromossômicas de diferentes genótipos não têm a mesma seqüência de bases. Os mais importantes são:

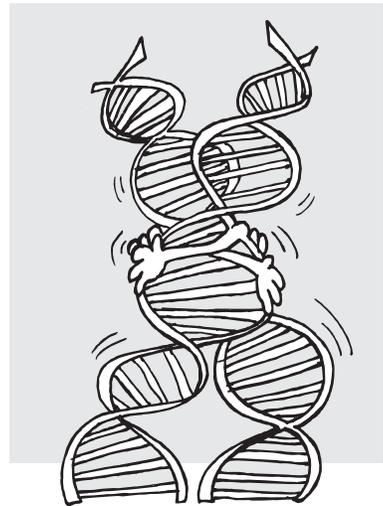
- Polimorfismo no comprimento de fragmentos de restrição (RFLP).
- Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso (RAPD).
- Polimorfismo de comprimento e fragmentos amplificados (AFLP).
- Seqüências simples repetidas (SSR).

Muitas vezes não se faz distinção entre os marcadores

bioquímicos e os moleculares, descrevendo-os indistintamente como marcadores moleculares. No algodoeiro, eles têm sido utilizados para a identificação de regiões específicas nos cromossomos responsáveis por caracteres agrônomicos e de fibra, e em pesquisas sobre origem do algodoeiro, estudos de introgressão, diversidade genética, identificação de locos de caracteres quantitativos e construção de mapas moleculares.

108 O que significa algodão transgênico?

A tecnologia pela qual se pode combinar DNA de diferentes fontes biológicas chama-se engenharia genética. Por meio dela consegue-se transferir genes do DNA de um organismo para outro de modo que o produto do gene transferido passe a ser fabricado no outro organismo. Portanto, algodão transgênico é aquele em que foram inseridos, via engenharia genética, um ou mais genes. Quando esses genes se expressam, conferem algumas vantagens ao algodoeiro. Um dos genes já inserido foi retirado da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que



codifica uma toxina que torna as plantas resistentes a alguns lepidópteros pragas. Os transgênicos que contêm esse gene são conhecidos como algodão Bt ou BG. Outros genes incorporados ao genoma do algodoeiro conferem resistência a herbicidas de ação total, como o glifosato (algodão RR) e o bromoxynil (algodão BXN).

109 Qual a área plantada com algodões transgênicos no mundo?

O algodão transgênico começou a ser plantado no mundo na safra 1996/1997, com uma área de 800 mil ha, o que representava

2,9% da área total, no mundo, plantada com transgênicos de todas as culturas, incluindo o algodão. Na safra 2000/2001, foram plantados 5,3 milhões ha com algodão transgênico, no mundo, o que representa 12% da área total com transgênicos de todas as culturas. Nessa safra, foram as seguintes as proporções da área com algodão transgênico em relação ao algodão normal, em cada país: Estados Unidos, 71%; África do Sul, 40%; Austrália, 30%; México, 25%; China, 15%; Argentina, 5%. Na safra 2001/2002, cerca de 20% da área plantada com algodão, no mundo, foi com cultivares transgênicas.

110 No Brasil, já são cultivados algodões transgênicos?

Não. Até 2002, tinham sido autorizadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio – apenas pesquisas sob condições controladas com algodões transgênicos, das quais algumas sob condições de campo, nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso.

111 Quais as pesquisas em desenvolvimento, no Brasil, com algodões transgênicos?

Foram autorizadas, pela CTNBio, pesquisas sobre fluxo gênico do algodoeiro transgênico para o algodoeiro convencional, bem como estudos sobre a eficiência dos algodoeiros resistentes a herbicidas e a lepidópteros (lagartas), no Cerrado brasileiro.

112 Quais as vantagens de uma cultivar transgênica BG ou Bt?

Os algodoeiros transgênicos, conhecidos como BG ou Bt, possuem incorporado em seu genoma o gene Bt proveniente da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que confere resistência ao ataque de vários lepidópteros, incluindo as lagartas curuquerê (*Alabama argillacea*), rosada (*Pectinophora gossypiella*) e das maçãs (*Heliothis* spp.).

Essas cultivares, porém, não conferem resistência à lagarta *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta-do-cartucho-do-milho, que também ataca as maçãs do algodoeiro. Também não atuam sobre o bicudo-do-algodoeiro. Estudos efetuados na Argentina, China, Austrália e África do Sul permitiram constatar que o uso desses algodoeiros tem propiciado, em média, uma economia de US\$ 200 por hectare, bem como uma economia de até 15 kg/ha/ano de inseticidas em relação ao algodoeiro convencional.



113 Quais as vantagens de uma cultivar transgênica RR ou BXN?

As cultivares transgênicas RR possuem incorporados a seu genoma genes que conferem resistência ao herbicida glifosato, ao passo que as cultivares BXN possuem incorporados a seu genoma genes para resistência ao herbicida bromoxynil. Esses herbicidas são não-seletivos, eliminando todas as ervas-daninhas existentes na lavoura, mas, na dose recomendada, não afetam o algodão transgênico. Além de propiciar melhor controle das plantas daninhas, mesmo daquelas que apresentam resistência a outros herbicidas, permitem reduzir o custo de produção e facilitam o manejo da lavoura, pois é possível realizar aplicações em pós-emergência, em área total.

114 É possível harmonizar o plantio dos algodões transgênicos com a preservação dos tipos selvagens do Brasil?

Sim. Desde que seja efetuado um zoneamento das regiões onde podem ser plantados os algodões transgênicos, preservando

as regiões de ocorrência dos algodões selvagens e asselvajados já identificados. A Embrapa preparou uma proposta de zoneamento para análise e parecer da CTNBio, a quem cabe decidir sobre o assunto.

115 Os algodões transgênicos podem representar riscos para a saúde humana?

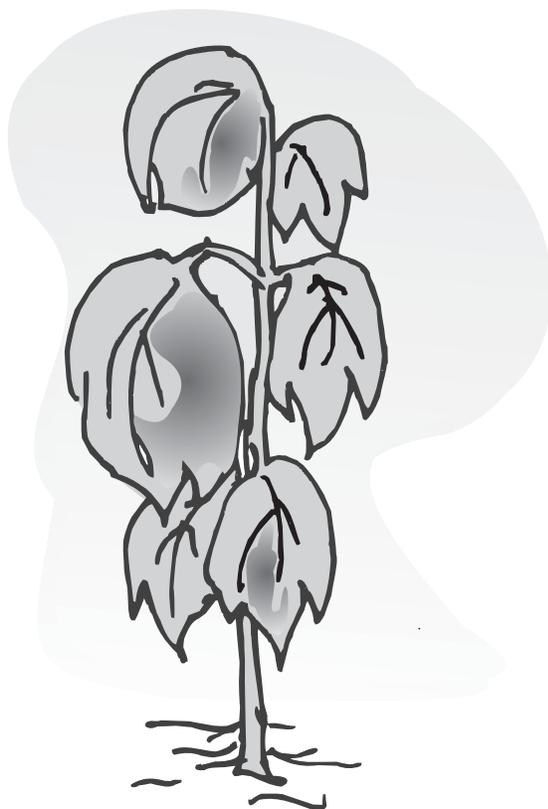
Não. Todas as cultivares transgênicas de algodão conhecidas propiciam benefícios ao meio ambiente e à saúde humana, pela menor aplicação de agroquímicos, quando comparadas com uma lavoura de algodão convencional, em que a quantidade de produtos químicos aplicados é bastante superior. Já existem exaustivos estudos demonstrando que os genes incorporados ao genoma do algodão, nas novas cultivares transgênicas, não alteram a composição química da planta, da semente e da fibra.

116 O que é cultura de tecidos?

A cultura de tecidos é uma denominação genérica dada a todas as técnicas que envolvem a manipulação *in vitro*. As plantas são colocadas dentro de frascos contendo meios de cultura, cuja composição é capaz de suprir todas as necessidades da planta. Essas plantas se desenvolvem em condições assépticas e em ambiente controlado (luz, temperatura, e fotoperíodo). Muitas vezes, são adicionados hormônios vegetais ao meio de cultura para induzir determinada resposta desejada, como a embriogênese somática, a rizogênese, o superbrotamento das gemas e o desenvolvimento dos calos (aglomerados amorfos de células não diferenciadas). A cultura de tecidos é utilizada para diversos fins, entre os quais se destacam a micropropagação, o resgate de embriões imaturos provenientes de cruzamentos interespecíficos, a multiplicação rápida de genótipos raros e a manutenção de coleções de germoplasma *in vitro*.

Os procedimentos para gerar plantas transgênicas sempre incluem técnicas de cultura de tecidos.

6 Doenças do Algodoeiro



Alderí Emídio de Araújo
Augusto César Pereira Goulart

117 Existe diferença entre Ramulose e Ramulária?

Sim. Trata-se de termos com diferentes significados. Ramulose é uma doença da parte aérea, causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, cujo principal problema ocasionado na planta é a quebra da dominância apical, resultando na emissão sucessiva de ramos extra-numerários. Cada ramo tem, também, sua dominância apical quebrada, resultando no envassouramento do terço superior da planta, comprometendo de forma significativa a produção.

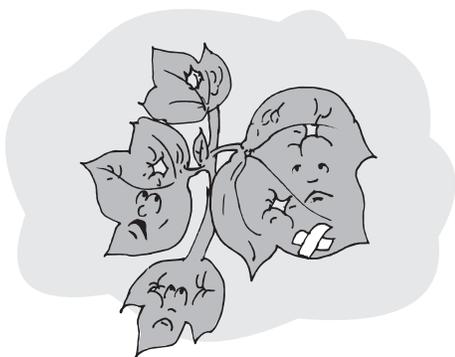
Ramulária corresponde ao gênero do fungo causador da mancha-branca, cuja espécie é *Ramularia areola*, sendo que os sintomas dessa doença são manchas verde-escuras de formato angular em ambas as faces da folha. Ao evoluírem, essas manchas são recobertas por uma massa pulverulenta de coloração branca, constituída pelos esporos do patógeno. Portanto, o termo ramulose refere-se a uma doença e ramulária a um patógeno

118 A ramulose é propagada pelo vento?

Sim. No entanto, há necessidade de alguns condicionantes.

O *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* ao completar seu ciclo infeccioso em uma planta produz uma grande quantidade de esporos, também conhecidos como conídios. Os conídios ficam envoltos em uma mucilagem, que é diluída pela ação da chuva e do orvalho, quando a umidade relativa é elevada. O vento pode transportar pequenas

gotas d'água, com conídios em suspensão, para a superfície de órgãos de outras plantas.



Quando não há pluviosidade e a umidade relativa encontra-se baixa, a mucilagem que envolve os conídios perde umidade e se torna uma massa endurecida na superfície do órgão afetado. Com a formação de orvalho e pela ação da chuva, essa massa é novamente dissolvida, possibilitando o transporte dos esporos pelo vento. Portanto, o vento pode propagar a ramulose em um plantio de algodoeiro, porém não é ele o principal meio de propagação, sendo esta última condicionada pela ação da chuva e/ou da umidade relativa elevada.

119

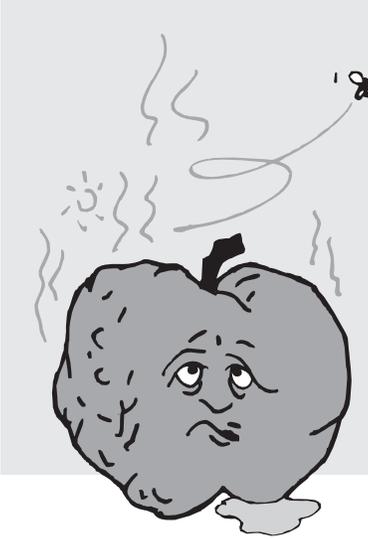
***Ramularia areola*, agente causal da mancha-branca ou mancha-de-Ramulária, é transmitida pela semente?**

Não. Até o momento não existe comprovação da transmissão desse patógeno pela semente, embora existam evidências de seu transporte por esse meio, quando o campo de produção apresenta índices elevados da doença, no final do ciclo. Entretanto, o transporte de propágulos do patógeno aderidos à superfície da semente não constitui um problema de grande magnitude pois, nas regiões onde esse fungo causa surtos epidêmicos, os produtores utilizam a semente tratada para plantio, o que reduz significativamente o inóculo presente em sua superfície.

120

A ramulose é transmitida pela semente?

Sim. O agente causal da ramulose não só é transportado como é transmitido pela semente. O transporte ocorre tanto externa quanto internamente, na amêndoa. Esse fenômeno dificulta a redução ou eliminação de propágulos do patógeno do interior da semente pelo uso de fungicidas, mesmo os sistêmicos. Neste caso, para que haja redução nos níveis de infecção, faz-se necessária a adoção de medidas que reduzam os índices de doença nos campos de produção de sementes.



O apodrecimento de maçãs é ocasionado por uma série de fatores que atuam de maneira integrada. Pelo menos 170 patógenos já foram associados ao apodrecimento de maçãs nas diferentes regiões produtoras de algodão do mundo. A doença é uma das principais causas de danos à produção nos Estados Unidos. Existem alguns patógenos primários que causam podridão-das-maçãs sem que, necessariamente, a planta esteja submetida a uma condição de estresse. Os principais são: *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum*, bactéria que causa

a mancha-angular; *Colletotrichum gossypii*, agente da antracnose da maçã e *Diplodia gossypina*.

Os demais microrganismos associados ao apodrecimento de maçãs são, em sua grande maioria, secundários, atuando quando a planta ou o fruto é submetido a um fator biótico ou abiótico indutor de estresse. Como fator biótico, além dos patógenos já mencionados, considera-se, também, a ação de insetos sugadores que, ao causarem ferimentos no fruto, abrem uma porta de entrada para a ação de agentes patogênicos secundários.

Porém, uma das principais causas do apodrecimento das maçãs é, sem dúvida, o excesso de umidade. No período chuvoso, os frutos permanecem, por longos períodos, com umidade sobre sua superfície, ocasionando, gradativamente, o encharcamento dos tecidos e favorecendo a ação dos agentes secundários. Crescimento vegetativo excessivo, elevadas densidades de plantio e adubação desequilibrada são, também, fatores que contribuem para aumentar os índices de apodrecimento de frutos.

122 **É recomendável o controle químico do apodrecimento de maçãs?**

Não. Além do alvo ser de difícil alcance pelos métodos convencionais de pulverização, a eficácia do controle químico é reduzida pelo grande número de agentes patogênicos associados e pelos fatores abióticos determinantes que atuam em conjunto.

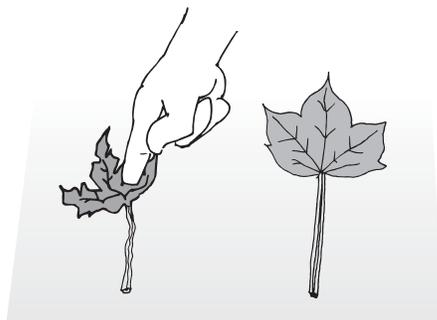
123 **A partir de quando deve-se iniciar o controle da ramulose?**

O controle da ramulose deve ter início logo que surgirem os primeiros sintomas necróticos nas folhas jovens. Nessa fase, os fungicidas recomendados têm o máximo de eficiência. À medida que os sintomas avançam, os danos às plantas tornam-se significativos, em decorrência da quebra de dominância apical e emissão de ramos extra-numerários. Embora os produtos possam atuar nessa fase, os danos ocasionados às plantas são irreversíveis, comprometendo a produção.

124 **Existe controle para a murcha-de-fusarium?**

O controle da murcha-de-fusarium é realizado unicamente pelo uso de cultivares resistentes. Tratando-se de fungo de solo, outros métodos de controle são de difícil operacionalização e inviáveis economicamente. Além disso, o *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* produz clamidósporos, ou estruturas de resistência do fungo, que podem permanecer por vários anos no solo, infectando o hospedeiro quando as condições de ambiente lhes forem favoráveis.

Há estudos e, em algumas áreas, tem sido aplicado o controle biológico utilizando-se



o fungo *Trichoderma harzianum*. Entretanto o método é ainda restrito a pequenas áreas. Normalmente, os solos com maior teor de matéria orgânica são menos favoráveis à ocorrência da murcha-de-fusarium, pois favorecem o desenvolvimento de antagonistas, aumentando a competitividade do patógeno com outros microrganismos.

125 O fungo causador da ramulose sobrevive no solo?

O *C. gossypii* var. *cephalosporioides* pode sobreviver de um ano para outro em restos de cultura de algodoeiro presentes no solo. Portanto, o plantio sucessivo de algodão sobre algodão contribui para aumento do nível de inóculo em uma área onde já tenha ocorrido a doença.

126 O que é mofo-branco?

Mofo-branco é uma nova doença que vem afetando o algodoeiro em regiões onde há plantios de feijoeiro sob pivô central. É causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e é altamente destrutiva. O fungo produz estruturas de resistência denominadas de escleródios, que podem permanecer no solo por vários anos e afetar a cultura quando as condições de ambiente forem favoráveis.

127 O mofo-branco pode ocorrer em áreas onde nunca foi plantado feijoeiro e onde não haja irrigação?

Pode. Os escleródios, estruturas de resistência que podem atingir mais de 1 cm de diâmetro, podem ser conduzidos a longas distâncias aderidos a restos de cultura ou, ainda, a máquinas, implementos e pneus de veículos que transitem em área afetada pela doença. Por essa razão, em algumas áreas onde se plantou algodão em regime de sequeiro já houve incidência de mofo-branco. É fundamental monitorar o trânsito de máquinas e implementos de

regiões afetadas para regiões onde a doença ainda não ocorreu, visando evitar a disseminação de inóculo a longas distâncias.

128 O mofo-branco pode ser controlado com fungicidas?

No algodoeiro, o mofo-branco é de difícil controle, sobretudo quando afeta plantas com mais de 80 dias de idade. A cobertura vegetal impede que o produto atinja o alvo. Em áreas sob pivô central, é possível aplicar o produto via água de irrigação. No entanto, o custo é elevado e os resultados são de eficiência duvidosa. As melhores medidas de controle são aquelas baseadas na exclusão, ou seja, evitam a entrada do patógeno em áreas não afetadas.

129 Existe controle químico para a mancha-angular?

Em alguns países produtores, como Índia, Paquistão e Israel, utiliza-se o oxiclureto de cobre associado a fungicidas do grupo dos oxatiins. No Brasil, não é recomendado o controle químico dessa doença em virtude dos resultados insatisfatórios obtidos em ensaios, bem como em áreas de produtores. O uso do cobre, que é um nutriente para a planta, pode torná-la mais vigorosa e dar a impressão de que tem eficiência em seu controle. A melhor maneira de controlar essa doença ainda é o uso de cultivares resistentes.

130 Por que pode ocorrer bacteriose em áreas plantadas com algodão no primeiro ano?

Ainda não foram aplicados testes em larga escala para detecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* em sementes de algodoeiro. Tendo em vista que a bactéria pode ser transmitida via semente, é possível que alguns lotes de sementes possam estar contaminados pela bactéria sem que seja possível sua detecção antes do plantio, tendo como consequência a infestação de áreas isentas do patógeno.

131 O plantio direto pode aumentar o índice de doenças no algodoeiro?

Normalmente ocorre o contrário. Em virtude da palhada favorecer a proliferação de diversos microrganismos, muitos deles antagonistas a patógenos que afetam a cultura do algodoeiro, na maioria das áreas onde se faz o plantio direto, observa-se uma redução nos índices de algumas das principais doenças do algodoeiro. Entretanto, o plantio direto deve ser feito com base na rotação de culturas, caso contrário os possíveis efeitos benéficos dessa prática sobre a incidência de doenças serão suprimidos pela condição favorável à sobrevivência de patógenos de uma safra para outra, que o plantio continuado do algodoeiro proporciona.

132 Quantas pulverizações devem ser feitas para controlar a mancha-de-ramulária e quando se deve iniciar o controle?

Depende de quando forem iniciadas as pulverizações. O controle da mancha-branca deve ter início quando a doença ainda se encontra no terço inferior da planta, com índice abaixo de 20% de área foliar infectada. A doença avança rapidamente. É desaconselhável deixar que atinja o terço médio para iniciar as pulverizações, pois a essa altura já teve início a queda de folhas no terço inferior. Quando o controle é feito na época certa, normalmente duas pulverizações com intervalo de 10 dias são suficientes. No entanto é preciso ficar atento às condições de ambiente, como noites frias seguidas de dias secos, veranicos prolongados ou chuva constante por longos períodos, mesmo que não sejam de grande intensidade, bem como considerar o efeito residual do produto aplicado.

133 Por que a mancha-de-ramulária ocorre com grande intensidade, após um período de dias secos?

O tubo germinativo do fungo *Ramularia areola* pode manter sua capacidade infectiva por até 16 horas sob condições de ausência

de molhamento foliar, o que normalmente não ocorre com a maioria das espécies fitopatogênicas. Esse intervalo permite que o tubo germinativo complete o processo de infecção quando ocorre orvalho à noite. Nesse caso, noites frias seguidas de dias secos favorecem a ocorrência da doença.

134

Como diferenciar as manchas-de-alternária das de estenfilium?

No início é bastante difícil uma vez que as duas manchas são bastante semelhantes. É comum a mancha-de-estenfilium apresentar um halo arroxeadado mais espesso e visível. Quando as manchas estão mais desenvolvidas torna-se mais fácil estabelecer as diferenças. As manchas-de-alternária têm formato arredondado e apresentam centro com coloração amarronzada com anéis concêntricos. A mancha-de-estenfilium apresenta-se com formato irregular, centro esbranquiçado e com fendas. Quando ocorre com grande intensidade, é comum a coalescência de lesões formando grandes áreas necrosadas irregulares.

135

Por que, em algumas regiões produtoras de algodão e em algumas safras, foram feitas até seis pulverizações contra a mancha-de-ramulária, sem êxito?

Existem várias hipóteses que podem explicar esse fenômeno. Entre as hipóteses prováveis podem ser levantadas as seguintes:

- Existência de grande volume de inóculo inicial na região ou na área cultivada, permitindo que a epidemia se iniciasse rapidamente e se expandisse com uma taxa de crescimento elevada, reduzindo a eficiência do produto aplicado.
- A primeira pulverização pode ter sido tardia e, somada ao primeiro fator mencionado, perdeu ainda mais sua eficiência, tendo em vista que a aplicação tardia já resulta em menor nível de controle.
- Lavagem do produto da superfície foliar pela ação da chuva, se esta ocorreu logo após a aplicação.

- Uso de cultivar de alta suscetibilidade, favorecendo o incremento mais significativo da doença.
- Plantio muito adensado induzindo sombreamento excessivo no baixeiro e reduzindo a cobertura do fungicida nessa área da planta, por onde a doença normalmente tem início.
- Aplicação sucessiva do mesmo princípio ativo de fungicida induzindo resistência na população do patógeno.

136 Alguns microrganismos encontrados na semente, que não afetam a parte aérea, podem causar algum dano à semente?

Sim. Mesmo que um microrganismo não seja agente causal de doenças da parte aérea da planta adulta ou não induza tombamento, ele pode afetar a qualidade fisiológica da semente, reduzindo, sobretudo, seu poder germinativo e vigor, pelo fato de consumir as reservas de que a semente dispõe para seu desenvolvimento ou sobrevivência. A maioria deles é conhecida como fungos de armazenamento.

137 Existe controle químico para doenças causadas por nematóides?

Sim. Porém, seu uso não é comum em virtude do custo elevado e da eficiência duvidosa. O controle das doenças causadas por nematóides deve ser feito, prioritariamente, com o uso de cultivares resistentes e pela rotação de culturas. Deve-se atentar para o fato de que a rotação de culturas deve ser feita utilizando-se uma espécie não hospedeira do nematóide, pois existem espécies que são tolerantes e permitem a multiplicação do patógeno sem expressarem sintomas.

138 Existe diferença entre variedade resistente e variedade tolerante?

São termos que definem fenômenos diferentes. A resistência é a capacidade que uma espécie ou variedade tem de reduzir a ação do patógeno. A resistência admite vários graus e se expressa

de diferentes formas como imunidade, redução do tamanho das lesões, redução da capacidade de multiplicação do patógeno, aumento do período de incubação (fazendo com que a doença seja mais tardia), redução do número de gerações do patógeno em um ciclo da cultura, entre outras. A combinação desses componentes de resistência permite classificar a variedade como altamente resistente, moderadamente resistente, moderadamente suscetível, etc.

Entretanto, tolerância é um conceito econômico: uma variedade tolerante é sempre suscetível e permite a infecção e multiplicação do patógeno. Mas ela produz mais que outras variedades com o mesmo nível de doença. Portanto, é incorreto afirmar que uma variedade que tem nível de resistência intermediário seja tolerante. Em algodoeiro, foram identificados fenômenos que se assemelham à tolerância apenas no caso da mancha-de-ramulária, porém nada ainda de claramente definido. Nas demais doenças, não existe nenhuma condição que possa justificar o uso do termo cultivar tolerante.

139

Quais são os principais patógenos causadores de tombamento do algodoeiro e quais as medidas de controle utilizadas para evitar o problema?

Os principais patógenos que induzem tombamento nas plântulas são: *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum gossypii*, *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Botryodiplodia theobromae* e *Macrophomina phaseolina*. O principal agente causal do tombamento de plântulas de algodoeiro, no Brasil, é *Rhizoctonia solani*, abrangendo 95% dos casos. As principais recomendações de controle do tombamento são:



- Uso de sementes sadias.
- Época adequada de semeadura.
- Tratamento químico das sementes.

Dentre as práticas de controle recomendadas, a última é a mais empregada, tendo em vista sua eficácia na eliminação dos patógenos transportados pelas sementes, a proteção das plântulas durante o processo de germinação da semente contra patógenos do solo, bem como a proteção contra patógenos transmitidos pelas sementes.

140

Qual o custo do tratamento químico da semente de algodoeiro e quais os principais fungicidas utilizados?

O custo do tratamento de sementes é da ordem de 0,17% do custo total de produção da cultura. Os principais produtos empregados e suas respectivas dosagens encontram-se expressos na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4. Fungicidas empregados no tratamento de sementes de algodoeiro.

Nome técnico	Produto comercial	Ingrediente ativo	100 kg
Captan	Captan 750 TS	120 g	160 g
Thiran	Rhodiauran 500 SC	280 mL	560 mL
Difenoconazole	Spectro	5 mL	33,4 mL
Tolyfluanid	Euparen 50 WS	75 g	150 g
Pencycuron	Monceren 50 PM	150 g	300 g
Quintozene (PCNB)	Kobutol/Brassicol	300 g	400 g
Carboxin+Thiran	Vitavax-Thiran 200 SC	100+100 mL	500 mL
Carbendazin	Derosal 500 SC	40 mL	80 mL
Triadimenol	Baytan FS	30 mL	200 mL

Fonte: Goulart, 1998.

141 Quando o tratamento de sementes é recomendado?

O tratamento de sementes é recomendado:

- Quando as sementes estiverem contaminadas por fungos identificados pelo teste de sanidade de sementes. Quando as condições de semeadura forem adversas, sobretudo em solos frios e úmidos, condições ideais para ocorrência de tombamento.
- Quando se fizer o cultivo em áreas com histórico de ocorrência de tombamento.

7 Controle de Plantas Daninhas na Cultura do Algodão



Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
Laudemiro Baldoíno da Nóbrega

142

O que significa “interferência” das plantas daninhas sobre o algodoeiro?

O termo “interferência” significa o somatório dos processos envolvidos na competição pelo substrato ecológico (água, luz, nutrientes, CO₂, etc.) entre as plantas daninhas e a cultura considerada, no caso, o algodão. Um dos processos envolvidos na interferência é a teleotoxicidade ou alelopatia, fenômeno pelo qual algumas plantas daninhas, como a tiririca ou capim-dandá (*Cyperus rotundus* L.), produzem substâncias tóxicas que são lançadas pelas raízes ou pela parte aérea e que inibem o crescimento da planta e, até mesmo, a germinação de sementes de outras espécies, inclusive de algumas culturas. Há plantas daninhas que são fortemente alelopáticas, e, assim, incrementam a interferência sobre a cultura, no caso, o algodoeiro

143

Qual a diferença entre mistura e combinação de herbicidas?

Atualmente, mais do que uma preferência, há a necessidade de se usar mais de um herbicida, seja em mistura, seja combinados, em todas as culturas. Praticamente nenhum dos produtos existentes, recomendados e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa – controla todas as espécies de plantas daninhas que ocorrem nos campos de algodão. A maioria controla apenas determinado grupo de plantas daninhas, como os latifolicidas, que só matam plantas daninhas dicotiledôneas (de folhas largas), ou os graminicidas, que matam plantas daninhas monocotiledôneas (de folhas estreitas).

A mistura de herbicidas ocorre quando dois ou mais produtos com princípios ativos distintos são misturados e aplicados na cultura, na mesma operação. A mistura pode ser comprada pronta, isto é, o produto comercial já tem, em sua formulação, dois ou mais ingredientes ativos, ou pode ser preparada pouco antes da aplicação na cultura, sendo conhecida como mistura de tanque. Assim, tem-se a mistura dos herbicidas diuron + alachlor, para aplicação em pré-emergência tanto das plantas daninhas como da cultura, ou diuron

+ paraquat, para aplicação de pós-emergência dirigida.

Ao passo que a combinação de herbicidas é a aplicação, em épocas diferentes, de produtos (dois ou mais) com princípios ativos distintos, para fins também distintos como, por exemplo, diuron em pré-emergência tanto das plantas daninhas como da cultura, e sethoxydim (graminícida) em pós-emergência total tanto das plantas daninhas quanto da cultura.

144

Quais são as principais misturas duplas e triplas utilizadas na cotonicultura brasileira?

Existem várias misturas de herbicidas, em geral gramínicidas associados a latifolicidas, usadas na cotonicultura nacional. São importantes para evitar ou retardar o surgimento de plantas daninhas resistentes aos herbicidas.

As misturas duplas mais utilizadas em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura são: diuron + alachlor, diuron + trifluralina (formulação de baixa pressão de vapor que não necessita de incorporação ao solo), diuron + pendimethalin, cyanazina + alachlor e alachlor + prometryna, com dosagens variando de acordo com o tipo de solo (teores de argila e matéria orgânica e qualidade da argila). Nas misturas, as dosagens de cada produto devem ser reduzidas em torno de 30% da aplicação individual.

As misturas triplas mais usadas são: alachlor + diuron + trifluralina e cyanazina + diuron + trifluralina, ambas de aplicação em pré-emergência. Atualmente, a Embrapa Algodão está pesquisando misturas quádruplas de herbicidas, visando reduzir os resíduos tóxicos dos produtos no solo, porém, fazendo o controle das plantas daninhas com seletividade máxima, e procurando evitar o surgimento de resistência das plantas daninhas aos herbicidas.

145

Como são classificados os herbicidas quanto à época de aplicação?

Existem diversas maneiras de classificar os herbicidas, sendo uma das mais importantes a que se refere à época de aplicação.



Essa classificação baseia-se no aspecto oportuno ou não da aplicação do produto em relação ao estágio de desenvolvimento da cultura do algodão e/ou das plantas daninhas, e envolve as seguintes modalidades:

- De pré-plantio, no qual o produto é aplicado antes do plantio da cultura, com o objetivo de eliminar ou reduzir a população de plantas daninhas, como é o caso do uso, no plantio direto, do glyphosate ou o paraquat, herbicidas não seletivos.
- De pré-plantio incorporado, que envolve a aplicação de produtos de elevada pressão de vapor, muito voláteis, que devem ser incorporados ao solo na profundidade de 5,0 a 10,0 cm, antes do plantio da cultura, com o solo previamente preparado, a exemplo do uso do graminicida trifluralina, em formulação convencional.
- De pré-emergência da cultura do algodão e das plantas daninhas, que consiste no plantio da cultura e posterior aplicação do herbicida, ou da mistura de produtos, antes da emergência das plântulas da cultura e das plantas daninhas. Nessa modalidade de aplicação, o solo deve estar bem preparado, sem torrões, e com boa umidade para a ativação do produto, sendo os mais utilizados os seguintes herbicidas: diuron, alachlor, pendimethalin, oxidiazon, metalachlor, etc.
- De pós-emergência, ou a aplicação de produtos após a germinação da cultura e das plantas daninhas. Quando se usa um produto não-seletivo que, por isso, não pode entrar em contato com a cultura, a aplicação deve ser dirigida, utilizando-se um protetor de bicos, ou um alongamento dos bicos do pulverizador. Os herbicidas mais usados, nessa

modalidade, são paraquat, MSMA, Oxyfluorfen e diuron+surfactante.

- De pós-emergência total, com produtos de elevada seletividade, aplicados em cobertura total tanto da cultura como das plantas daninhas. Os produtos mais aplicados são o Quizalofop e o sethoxydim, graminicidas de elevada potência.

146

Quais os cuidados e precauções que devem ser tomados no uso de herbicidas?

Os herbicidas, como qualquer pesticida ou agrotóxico, devem ser usados com todo cuidado para não prejudicar o ambiente nem a saúde de quem os aplica. A toxicidade pode ser aguda (efeito imediato) ou crônica (em razão da exposição prolongada ou repetida ao tóxico), e para proteger-se dos efeitos desses produtos, que podem ser de elevada toxicidade, recomendam-se as seguintes medidas preventivas:

- Ler com atenção as instruções do rótulo antes de abrir a embalagem, verificando as particularidades, a classe toxicológica e o antídoto (neutralizante) necessário.
- Não armazenar agrotóxicos com outros insumos agrícolas, em especial fertilizantes, bebidas e alimentos.
- Não colocar herbicidas em embalagens de leite, refrigerantes ou similares, para evitar o risco de uso indevido.
- Ao transportar o produto, identificar com clareza a embalagem.

Em relação ao uso, devem ser observados os seguintes aspectos:

- Ler e procurar entender as instruções do rótulo dos produtos: não derramar o produto, nunca comer, beber e nem fumar durante o manuseio dos herbicidas.
- Colocar o produto no pulverizador, devidamente calibrado, em lugar seguro, bem ventilado.

- Aplicar sempre a favor do vento e quando este estiver com baixa velocidade.
- Sempre usar os equipamentos de proteção (máscaras, luvas, macacão, botas especiais, etc.); usar sempre camisa de manga comprida e não lavar o pulverizador em córregos ou nascentes.
- Ao terminar a pulverização, tomar um banho de corpo inteiro com bastante água e sabão, nunca usar a boca nem os dedos (unhas) para desentupir bicos e mangueiras.
- Após o uso, o pulverizador deve ser submetido a uma limpeza geral.
- Deve-se ter pulverizadores próprios para herbicidas evitando usar os que foram empregados com herbicidas hormonais, como o 2,4,5-T, na cultura do algodão.
- Deve-se dar destino adequado às embalagens para evitar que sejam usadas pela população para colocar água e alimentos.
- Todo herbicida deve ser considerado produto tóxico.

147

Como uma planta daninha pode prejudicar a qualidade do algodão colhido?

Como a fibra de algodão, principal produto do algodoeiro, tem uma capacidade razoável de aderência, ocorre que, durante a colheita, plantas daninhas com estruturas como frutos, sementes e folhas, que também são aderentes, ligam-se à fibra e se tornam contaminantes sérios do produto, reduzindo sua qualidade extrínseca e global.

Há plantas daninhas que não devem estar presentes no momento da colheita, como a jitirana (*Ipomoea* sp.) e a corda-de-violão (*Merremia* sp.), porque se entrelaçam nas plantas do algodão, dificultando e retardando a colheita tanto mecânica quanto manual, reduzindo sua eficiência.

Outras plantas daninhas aderem à fibra e, também, prejudicam o rendimento da colheita, mas principalmente a qualidade do

produto, destacando-se o capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), o capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) e o picão-preto (*Bidens fubosa* L.). O caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus* L.), por exemplo, retarda a colheita porque, antes de iniciar essa operação, o colheitador perde um tempo considerável para extirpá-lo.

148 O que é uma planta daninha?

Uma planta qualquer, cultivada ou não, é considerada daninha se ela estiver influindo negativamente em determinada atitude humana, ou seja, no conceito de planta infestante ou daninha está implícito o princípio de indesejabilidade. Várias definições foram propostas para a expressão “planta daninha”, como planta que ocorre onde não é desejada, planta que interfere nos objetivos do homem em determinada situação, planta fora do lugar, planta com valor negativo e planta cujos benefícios para o homem ainda não foram identificados.

149 Como se caracterizam as plantas daninhas?

Embora não se possa caracterizar, a priori, uma planta daninha, com base apenas em sua conceituação, existem algumas plantas que, sob vários aspectos, são consideradas infestantes ou daninhas, e são chamadas por alguns autores de plantas daninhas verdadeiras.

Essas espécies apresentam rusticidade e grande vigor vegetativo e reprodutivo, tendo capacidade de sobreviver, crescer e reproduzir-se em condições extremas de ambiente, como seca, encharcamento, altas e baixas temperaturas, solos com problemas de salinidade, alcalinidade, acidez, etc. Além disso, são resistentes a pragas e doenças.

As plantas daninhas apresentam as seguintes características: germinação fácil, desenvolvimento e crescimento rápido de uma grande superfície fotossintética, grande número de estômatos e sistema radicular com muitas raízes nas camadas superficiais do solo e da raiz principal de penetração profunda, no caso das dicotiledôneas.

Outras características são ciclo de vida semelhante ao da cultura, plasticidade populacional, germinação desuniforme (mecanismo de sobrevivência em função da dormência), produção de inibidores (efeitos alelopáticos ou teletóxicos) e produção de grande número de sementes.

Outro grupo de plantas daninhas são as chamadas “comuns”, que não possuem habilidade de crescer ou sobreviver em condições adversas, pois sofreram a pressão de seleção do homem. Na realidade são plantas úteis, cultivadas, porém ocorrem num dado momento em que não são desejadas. Exemplo comum e típico do Nordeste é o arroz (*Oriza sativa* L.) plantado em sistema irrigado. Após a colheita dessa gramínea, quando o produtor começa a implantar novo cultivo, a exemplo do algodoeiro herbáceo, sementes de arroz que ficaram no campo vão germinar e competir com o algodoeiro e assim tornam-se daninhas.

Além dos dois tipos de plantas daninhas citados, existem várias outras classificações baseadas nos tipos de folhas, ciclo biológico e dinâmica populacional.

150

O que significa calibrar um pulverizador e qual a importância dessa operação na eficácia e eficiência da aplicação de herbicidas, na cultura do algodão?

O pulverizador, manual ou mecânico, tratorizado ou a tração animal, deve ser devidamente calibrado antes de cada aplicação de herbicidas para que o produto seja uniformemente distribuído em toda a área, de acordo com a dosagem e razão recomendadas.

Além do perfeito funcionamento do pulverizador, que deve sempre ser checado antes da aplicação, verificando todas as suas partes, como manômetro, regulador de pressão, tubulações e bomba, se há vazamentos, bicos adequados e iguais, é importante que o aparelho seja calibrado para que a aplicação seja correta, isto é, que ele coloque a quantidade do pesticida indicada na proporção correta por unidade de área.

A calibração é uma operação simples, porém de suma importância para o sucesso da pulverização com defensivos agrícolas. Para o uso de herbicidas, recomenda-se a vazão da calda de 250 a 500 L/ha.

151 O que significa controle biológico de plantas daninhas?

Controle biológico é um dos métodos de combate às plantas daninhas e envolve vários bioagentes como aves, fungos, insetos, vírus, nematóides e outros organismos. É um método pouco utilizado pelos cotonicultores brasileiros. Seu objetivo é reduzir a densidade populacional das plantas daninhas abaixo do nível de dano econômico.

No caso específico do algodoeiro herbáceo, existem resultados interessantes, nos Estados Unidos, com o uso de gansos para o controle de gramíneas e ciperáceas. Os gansos são colocados logo após a emergência das plantas daninhas, em média de oito por hectare. As aves realizam um controle seletivo, alimentando-se de plantas daninhas sem agredir o algodoeiro e outras plantas de folhas largas. Mas quando da aplicação de inseticidas, o cotonicultor deve evitar o uso de produtos muito tóxicos, retirar os gansos antes da aplicação e somente recolocá-los ao final do período de carência do produto.

Outros bioagentes são os insetos, que constituem o maior grupo de inimigos naturais das plantas daninhas (sendo que a maioria das espécies de maior eficiência de ação no controle pertencem às ordens Hemiptera, Coleoptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera).

152 Como são classificadas as plantas daninhas quanto à dinâmica populacional?

Quanto à dinâmica populacional, as plantas daninhas são classificadas em dois tipos:

- Dominantes, ou aquelas que, em determinada área, possuem maior densidade populacional (número de espécimes por unidade de área) e/ou maior fitomassa. Nas dominantes, também são levados em consideração outros aspectos, como sociabilidade e densidade populacional, além da agressividade e nocividade às culturas.
- Subdominantes, ou dominantes em potencial, ou seja, qualquer distúrbio natural ou não (ação do homem, como o uso de um herbicida específico para um determinado grupo de plantas daninhas) pode liberar a subdominante da força de competição da dominante (controlada por herbicida) e torná-la principal num determinado ecossistema. Em alguns casos, causa maiores problemas do que a dominante.

153

O que significa “período crítico de competição ou interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro” ou “período de convivência do algodoeiro com as plantas daninhas”, como dizem alguns autores?



O algodoeiro herbáceo é uma planta muito sensível à competição ou interferência causada pelas plantas daninhas e, por ter crescimento inicial muito lento que, aliado a outros fatores, leva a uma reduzida capacidade competitiva. O período crítico é aquele em que a cultura deve ser

mantida livre da competição causada pelas plantas daninhas, seja via controle mecânico, químico, biológico ou integrado. Alguns autores chamam esse período de “intervalo total de prevenção da interferência”, sendo que após esse período, a própria cultura, por meio do sombreamento e de outros mecanismos, controla e impede o crescimento das plantas daninhas.

O período crítico de competição entre as plantas daninhas e o algodoeiro herbáceo varia em sua amplitude e estágios de desenvolvimento da cultura, em função de diversos fatores como espécies de plantas daninhas, densidade populacional de cada uma delas, precipitação pluvial durante o ano, temperatura, tipos de solo, condições de cultivo (espaçamento, populações de plantas, adubação, etc.) e de outros fatores. Por exemplo, quanto maior for o espaçamento entre as fileiras, mais amplo é o período de interferência que, inclusive, se inicia mais cedo em relação a espaçamentos mais estreitos. Em geral, o período que vai da emergência ao início da floração é mais crítico, devendo-se ter todo cuidado com o controle das plantas daninhas, em especial as perenes e mais competitivas.

154

O que significa densidade de uma planta daninha e que importância tem isso?

A densidade de uma planta daninha qualquer é o número de indivíduos por unidade de área. Por exemplo, 20 plantas por metro quadrado de solo. Quanto maior a incidência de plantas daninhas, maior sua interferência no estabelecimento da cultura e na redução do rendimento do algodão. De maneira geral, a relação densidade de plantas daninhas/rendimento econômico de uma lavoura não é linear. A redução do rendimento é pequena nas baixas densidades, caindo abruptamente antes de se tornar constante nas altas densidades. A implicação prática desse fato é que baixas densidades de plantas daninhas podem ser toleradas por uma lavoura sem perda econômica de rendimento, não sendo, portanto, necessário mantê-la completamente livre de plantas daninhas.

155

Quais as vantagens do controle químico de plantas daninhas em relação aos demais métodos de controle?

- Esse método de controle, hoje o mais utilizado nos países desenvolvidos, é realizado com o uso de herbicidas,

definidos do ponto de vista agronômico como substâncias químicas que, aplicadas às plantas daninhas em concentrações convenientes, provocam sua morte ou eliminam sua parte aérea, livrando a cultura da competição pelo substrato ecológico. O método químico apresenta diversas vantagens sobre os demais métodos de controle de plantas daninhas, como: eliminação da maioria das plantas daninhas, reduzindo ou eliminando a competição com a cultura, especialmente no período crítico.

- Controle das plantas daninhas em épocas chuvosas quando, dependendo do tipo de solo, o controle mecânico é difícil, senão impossível.
- Redução dos cultivos, ou mesmo sua eliminação, diminuindo ou evitando danos às raízes da cultura.
- Melhor distribuição de mão-de-obra da empresa agrícola, liberando-a dos trabalhos de cultivo.

Além dessas vantagens, o uso de herbicidas reduz os danos à estrutura do solo e aumenta a produtividade do trabalho no controle das plantas daninhas.

A desvantagem do método químico é que ele exige mão-de-obra especializada. Para o emprego correto de herbicidas, é necessário conhecer bem os equipamentos de aplicação, tipos de bico e filtros específicos para cada situação que envolve o tipo de produto a ser utilizado (propriedades físicas e químicas) e sua formulação, métodos de aplicação, calibração do pulverizador, composição do complexo florístico daninho, plantas daninhas resistentes a determinados herbicidas e as condições edafoclimáticas da área (textura, qualidade das argilas, teor de matéria orgânica, ventos, evaporação, etc.) para a escolha correta das dosagens a serem utilizadas. Dependendo da região, há inclusive dificuldade para a aquisição dos produtos, como ocorre no Nordeste brasileiro.

156

O que significa o termo “alelopatia” e qual sua importância para a cotonicultura?

Alelopatia significa o somatório dos efeitos danosos que uma

determinada espécie de planta daninha causa em outras espécies, via liberação de substâncias pelas raízes e/ou parte aérea, sendo também denominado de teletoxicidade. Por exemplo, a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é fortemente alelopática para o algodoeiro e para outras espécies, cultivadas ou não. Em geral, a alelopatia soma-se à competição, resultando no que se chama de interferência de uma planta daninha. Dessa forma, a alelopatia é o efeito causado, direta ou indiretamente, por um organismo sobre o outro, via liberação, no ambiente, de produtos químicos de seu metabolismo. Um exemplo de substância alelopática são os ácidos fenológicos, as quinonas e os taninos.

157

A localização espacial das plantas daninhas em relação às plantas da cultura do algodão interfere no grau de competição causada?

Interfere muito. Em geral, quanto maior a proximidade das plantas daninhas do algodoeiro e, também, quanto maior a densidade populacional, maior será o estresse competitivo que elas causam. A competição dentro da fileira, faixa de 15 a 20 cm de largura, é tão danosa quanto a competição na área total. Assim, passar o cultivador nas entrelinhas e não limpar dentro das linhas não resolve o problema da competição causada pelas plantas daninhas.

158

Quais são os métodos de combate das ervas-daninhas utilizados na cotonicultura e suas modalidades?

Existem basicamente três métodos de combate às plantas daninhas: prevenção, erradicação e controle. O controle envolve diversas modalidades: cultural (preparo adequado do solo, rotação de culturas, manejo do espaçamento/densidade de plantio, consórcio, cultivares, arranjos de plantas, adubação, etc.), e integrado, que envolve pelo menos dois tipos de controle utilizados juntos.

O que significa o método preventivo de combate às plantas daninhas e qual sua importância no contexto geral da cotonicultura?

Esse método consiste em impedir que as plantas daninhas sejam transportadas para áreas agrícolas onde ainda não existem. É, em geral, o meio mais prático de combate às plantas daninhas.

A introdução de uma determinada planta daninha pode ser voluntária ou não. A primeira ocorre, geralmente, quando uma planta é considerada de interesse econômico ou ornamental e depois torna-se daninha, por infestar as culturas. A introdução involuntária dá-se por vários processos. Na maioria dos casos, ela ocorre via importação de sementes agrícolas contaminadas por disseminulos (qualquer parte reprodutiva) de plantas daninhas. Para que o método preventivo funcione é necessário que sejam observados os seguintes aspectos:

- Limpeza cuidadosa das máquinas e implementos agrícolas. Antes de qualquer atividade como preparo do solo, cultivos, aplicações de defensivos, devem ser lavadas e pulverizadas com óleo queimado todas as partes das máquinas, inclusive pneus e implementos. Esses cuidados são importantes pois, muitas vezes, basta uma semente viável, ou outro tipo de diásporo, como um segmento rizomático ou um tuberculóide da tiririca, para infestar uma grande área.
- Usar sementes certificadas, pois elas são supervisionadas pelos órgãos oficiais e vêm com certificado de pureza, o que garante que, praticamente, não há sementes de plantas daninhas como contaminantes. Quando uma determinada área não apresenta certa espécie de planta daninha, muitas vezes basta uma única semente para iniciar uma infestação de graves proporções. Além da garantia da pureza, a semente certificada apresenta a identidade genética da cultivar de algodoeiro recomendado para uma determinada região, o que assegura ao produtor, caso ele conduza a cultura dentro das recomendações técnicas, elevada

produtividade e boa qualidade do produto, em termos intrínsecos (características tecnológicas da fibra: comprimento, resistência, finura, maturidade, alongamento, uniformidade de comprimento) e extrínsecos (livre de contaminantes, como sementes de plantas daninhas).

- Só utilizar adubos orgânicos, como esterco de curral, completamente fermentados, pois, somente assim, ele estará isento de sementes viáveis de plantas daninhas. Para que as sementes das plantas daninhas que existem no esterco sejam destruídas, é necessário um período de três a quatro meses de fermentação. Manter os canais de irrigação e as bordas dos reservatórios d'água sempre limpos, ou seja, sem a presença de plantas daninhas, pois a água é um dos principais agentes de disseminação das plantas infestantes. Muitas espécies consideradas daninhas apresentam frutos ou semente com estruturas semelhantes a flutuadores que facilitam a dispersão no meio aquoso. Outras não apresentam tais estruturas, porém suportam longos períodos de inundação, sem perder a viabilidade, como os rizomas ou tuberculóides da tiririca que permanecem viáveis após 300 dias em solo saturado.

No Nordeste brasileiro, uma área significativa dos perímetros irrigados e beiras de rio, de solos ricos, aluvionais, está infestada pela tiririca. A razão maior é a falta de prevenção no uso de máquinas e equipamentos, bem como de limpeza de canais e bordas dos reservatórios d'água.

- Não deixar que os animais se locomovam de áreas infestadas para áreas não infestadas por plantas daninhas, especialmente as perenes de difícil combate. O problema é que os animais, especialmente os ruminantes, comem sementes e outras partes das plantas que passam incólumes pelo tubo digestivo. Ao entrarem em contacto com o solo, em condições satisfatórias, germinam e, assim, podem estabelecer uma planta daninha onde não existia.

160**Dos métodos físicos de controle das plantas daninhas, qual o mais utilizado na atualidade?**

O controle físico de plantas daninhas engloba diversas modalidades, como a inundação de áreas antes do plantio para destruir as sementes e outros propágulos dessas plantas, e o uso do fogo a altas temperaturas, por volta de 1.000°C, via aplicações dirigidas com bicos especiais, tipo “queimadores” que, na realidade, são quase maçaricos. As plantas daninhas são mortas instantaneamente via coagulação do protoplasma das células, com completa desnaturação protéica e desorganização celular. Esse método funciona como um herbicida de contato e pode ser usado na agricultura orgânica onde não se pode usar produtos químicos sintetizados pelo homem.

161**O que se entende por controle, enquanto método de combate às plantas daninhas?**

O controle é o método de combate de plantas daninhas mais utilizado na agricultura. Consiste em interromper temporariamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas daninhas durante o ciclo da cultura, especialmente no período crítico de competição. É preciso que se tenha o algodão livre das plantas daninhas para que o rendimento seja satisfatório, porém, tem que ser analisado o custo do controle, pois todo agricultor visa maior produção por unidade de área, menor custo de produção e melhor qualidade de produto. Por essa razão, às vezes, não é econômico o atingimento de 100% do controle. Em geral, um índice de 70% a 90% de controle é agronomicamente satisfatório e economicamente viável. Por exemplo, em vez de cinco capinas, fazem-se apenas três dentro do período crítico, ou, no caso do controle químico, usar 1,5 kg/ha de um produto em vez de 3,0 kg/ha. Usar o espaçamento mais estreito para reduzir o número de limpas e incrementar a eficiência do controle químico e de outras modalidades de manejo, são algumas alternativas de controle.

162

Como o preparo do solo pode ser considerado um método de controle de plantas daninhas?

O bom preparo do solo é um dos métodos mais eficientes para o controle de plantas daninhas. Deve ser realizado com todo o cuidado para manter a bioestrutura e o potencial produtivo do meio edáfico. Nas condições tropicais, o solo pode ser preparado seco ou úmido. O importante é o tipo e o uso adequado de implemento.

Para as condições edafoclimáticas brasileiras, o solo deve ser preparado seco ou com umidade, pela técnica invertida, ou seja, primeiro realiza-se, antes da aração, a trituração e a pré-incorporação dos restos culturais e plantas daninhas com uma gradagem, com grade tipo niveladora (discos em forma de V) ou grade leve, comum a alta velocidade.

No caso do preparo do solo seco, logo após a gradagem, efetua-se a aração a uma profundidade de 25 a 30 cm, dependendo do tipo de solo, de preferência com arado de aiveca. Em solo úmido, é feito somente depois de 7 a 15 dias da gradagem, que deve ser realizada a aração profunda.

Com essas técnicas, o perfil preparado é profundo (25 a 30 cm), o solo é conservado, ocorre maior infiltração de água e o controle de plantas daninhas é bastante satisfatório, bem superior ao alcançado com o uso da grade aradora, por exemplo, que, além de não controlar as plantas daninhas, aumenta a erosão do solo e reduz a infiltração da água, devido ao surgimento de uma camada compactada, conhecida como “pé-de-grade”.

163

Que cuidados devem ser tomados com o uso da enxada no controle de plantas daninhas na cotonicultura?

Apesar de ser um método lento de controle de plantas daninhas, a enxada (método mecânico-manual) é ainda muito usado na cotonicultura, inclusive no Brasil, nas regiões Nordeste, Sul e

Sudeste. O importante no uso da enxada é a profundidade do corte, que deve ser o mais superficial possível, no máximo até 3,0 cm, para não danificar as raízes do algodoeiro. Para conseguir a limpa superficial, o produtor deve iniciá-la logo que as plantas daninhas germinem, pois é nessa fase que são mais facilmente eliminadas, não necessitando aprofundar a enxada. Em geral, gastam-se 15 homens/dia para capinar um hectare de algodoeiro com plantas daninhas de 10 cm de altura. A enxada é utilizada isoladamente somente por pequenos produtores com área de até 10 ha. Em geral, no Nordeste, o custo aparente é baixo, porque o produtor utiliza mão-de-obra familiar.

164 Como deve ser feito o controle físico com uso de cultivador?

O uso do cultivador tanto a tração animal quanto motorizado, complementado por enxada para o controle dentro das linhas de plantio, é o método mais utilizado na cultura do algodoeiro, em todo o mundo. As cultivações têm como função principal e, muitas vezes, única, controlar as plantas daninhas, embora, em alguns casos, possibilite o arejamento e a renovação do oxigênio do solo.

Após a introdução do trator na agricultura, na década de 1920, e o aparecimento de novos tipos de cultivadores, houve grande melhoria na eficiência das cultivações. No caso do algodoeiro herbáceo, plantado na configuração mais tradicional de 1,0 x 0,20 m, com uma ou duas plantas por cova ou segmento de fileiras (5 a 10 plantas/m), e população de 50 mil a 100 mil plantas/ha, gastam-se, em média, 2 dias/homem/cultivador a tração animal por hectare, passando-se o cultivador somente nas entrelinhas e fazendo o resto com enxada (de 5 a 8 dias/homem).

Com a utilização de trator, à velocidade de 7 km/h e cobrindo uma faixa de 2 m de largura, gasta-se, em média, 1 hora/ha. No caso do algodoeiro arbóreo, plantado nas configurações tradicionais de 2,0 x 1,0 m e de 2,0 x 0,5 m, gastam-se, em média, de 2 a 3 dias/homem/cultivador a tração animal, e de 3 a 6 dias/homem de retoque com enxada, dentro das fileiras.

Vários tipos de cultivadores estão hoje disponíveis para o cottonicultor: cultivador de cinco enxadas, gradinha de dentes, cultivador bico-de-pato, cultivador asa-de-andorinha e a meia-lua. Os dois primeiros, com algumas modificações, podem ser utilizados tanto nas entrelinhas como dentro das linhas, até os primeiros 30 dias da cultura. Os outros só devem ser utilizados nas entrelinhas, e complementados com enxada dentro das linhas. O cultivador bico-de-pato tem o inconveniente de aprofundar em demasia o cultivo, o que pode causar danos no sistema radicular das plantas.

165

Quais são os fatores mais importantes no uso do método físico de controle de plantas daninhas, via uso de cultivador, tanto a tração animal quanto tratorizado?

Os dois aspectos mais importantes para um cultivo bem feito são a profundidade de operação e a época em que é realizada. Quanto à época, o produtor deve concentrar os cultivos dentro do período crítico de competição entre a cultura e as plantas daninhas, iniciando logo após a emergência da cultura, pois quanto mais jovens as plantas daninhas, mais fácil será o controle e não haverá necessidade de aprofundar o implemento.

Quanto à profundidade de trabalho, ela não deve ultrapassar os 3 cm, pois, apesar de ter um sistema radicular pivotante, o algodoeiro apresenta raízes superficiais envolvidas na absorção de água e nutrientes, independentemente do tipo de solo e das condições de manejo, de sequeiro ou irrigado. Com efeito, 60% das raízes do algodoeiro, no mínimo, em relação ao peso seco, encontram-se nos primeiros 15 cm do solo, ao final da cultura.

166

Como o consórcio do algodoeiro herbáceo com outra cultura pode constituir um método de controle das plantas daninhas?

O consórcio realizado na base de configurações e arranjos de plantas definidos, de cultivares adaptadas ao sistema, de

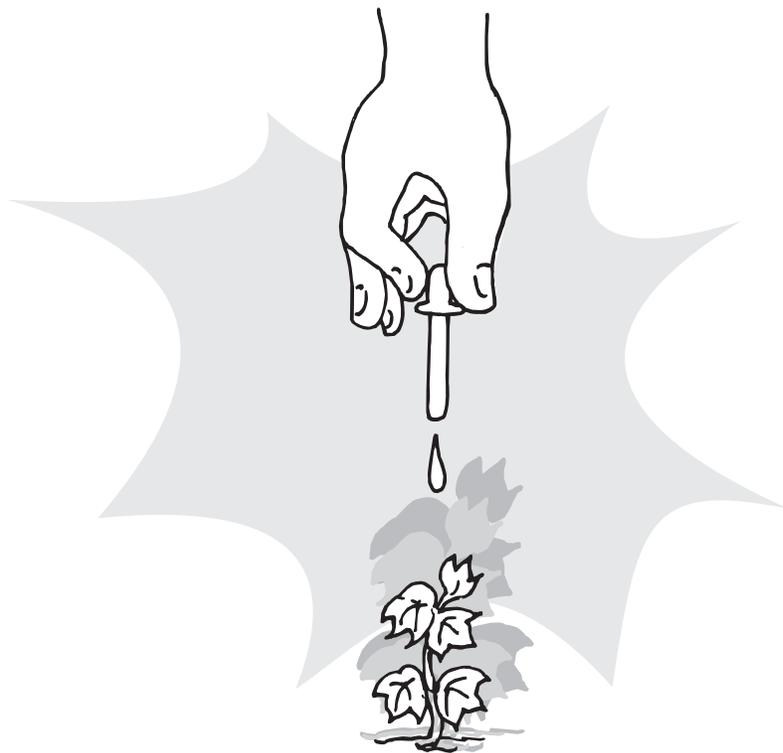
adubação correta, quando necessária, envolvendo época, quantidade, modo e localização dos fertilizantes, além de vantagens como maior uso da terra, redução dos riscos decorrentes de problemas climáticos, melhor utilização do capital e melhor controle da erosão, pode funcionar como controle cultural de plantas daninhas, reduzindo o custo de produção. No consórcio algodão + feijão vigna, com emprego de cultivares de ciclo rápido (\pm 60 dias) e de porte ereto, não ramador, há redução de pelo menos uma limpa, pois o desenvolvimento das plantas daninhas é inibido pelo feijão, no início, quando o crescimento do algodão é muito lento. Além disso, o feijão fixa o nitrogênio atmosférico, via bactérias simbióticas, como *Rhizobium*, e beneficia o algodão.

167

Como a rotação de culturas pode ser considerada um método de controle de plantas daninhas?

Essa técnica, além de apresentar vantagens na prevenção de pragas e doenças e na conservação da produtividade do solo, também pode favorecer o controle de determinados tipos de plantas daninhas que adquirem resistência a produtos específicos em decorrência de seu uso contínuo. A rotação de culturas bem planejada é um dos melhores métodos para combater plantas daninhas persistentes.

8 Uso de Reguladores de Crescimento, Desfolhantes e Dessecantes na Cultura do Algodão



Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Laudemiro Baldoíno da Nóbrega
José Wellington dos Santos

168 O que pode ser feito quando o algodoeiro cresce excessivamente?

O algodoeiro é uma planta perene. Em seu genoma estão presentes os genes responsáveis pelo caráter “crescimento indeterminado”. Mesmo adaptado ao cultivo anual, o algodoeiro pode voltar a expressar esse caráter desde que as condições edafoclimáticas sejam favoráveis.

O controle do porte do algodoeiro pode ser feito pelo uso de espaçamento e densidade de plantio adequados, pela aplicação de estresse hídrico, em cultura irrigada, e pelo emprego de biorreguladores de crescimento.

169 Além do aspecto genético, existem outros fatores que condicionam o algodoeiro a um crescimento excessivo?



Há, sim. Solos de elevada fertilidade natural, solos que tenham recebido grande quantidade de adubo, densidade de plantio incorreta, a interação entre esses fatores e a disponibilidade de água no solo. Essas condições tendem a proporcionar condições propícias ao desenvolvimento excessivo da planta do algodão.

170 Que são reguladores de crescimento?

São compostos sintéticos que atuam no metabolismo da planta inibindo a síntese dos hormônios de crescimento, como as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico. Os reguladores de crescimento são, portanto, inibidores do alongamento celular.

171

Quais os produtos disponíveis no mercado brasileiro, as doses comerciais e a época inicial de aplicação?

Os principais produtos disponíveis no mercado e registrados como reguladores de crescimento para a cultura do algodão são: cloreto de mepiquat (pix), cloreto de chloromequat (tuval) e cloreto de clorocolina (cycocel).

As doses e época de aplicação recomendadas são:

- Cloreto de mepiquat (pix), 1 L/ha do produto comercial – em planta com 60 cm de altura.
- Cloreto de chlormequat (tuval), 1 L/ha do produto comercial – em planta com 60 cm de altura.
- Cloreto de clorocolina (cycocel), 0,5 L/ha do produto comercial – em planta com 1 m de altura.

172

Que fatores climáticos podem interferir no desempenho dos reguladores de crescimento da planta do algodão?

Os fatores climáticos que podem interferir no desempenho dos reguladores de crescimento da planta do algodão são: temperatura do ar, umidade relativa do ar e ventos. A temperatura ideal para aplicação de regulador de crescimento é de 28°C a 30°C. Recomenda-se aplicá-los na parte da manhã ou no final da tarde. Nesses horários, o vento é mais ameno e a umidade relativa do ar é mais elevada, o que beneficia a absorção e translocação dos produtos na planta.

173

Quais são os efeitos dos reguladores de crescimento na planta do algodão?

Os reguladores de crescimento reduzem o tamanho dos internódios da planta, o número de nós, a altura da planta, o comprimento dos ramos vegetativos e frutíferos, o número de frutos danificados e o número de folhas na época da colheita. Aumentam

o espessamento das folhas e a coloração verde, bem como a retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos produtivos, o peso do capulho e o peso de 100 sementes.

174

Que benefícios práticos se esperam do uso de reguladores de crescimento na lavoura de algodão?

A aplicação desses produtos na cultura de algodão altera a relação entre ramos vegetativos e reprodutivos, em benefício dos últimos. Assim, as plantas se tornam mais compactas, o que permite o aumento de população, o aumento da eficiência da aplicação de defensivos e a penetração de luz, contribuindo para uma abertura mais rápida e uniforme dos frutos.

175

Na aplicação de reguladores de crescimento, que aspectos devem ser levados em consideração para obtenção de maior eficiência?

Devem ser considerados os seguintes aspectos:

- População de plantas: os efeitos são mais evidenciados em condições de altas populações.
- Cultivar: em cultivares de porte elevado e ciclo longo, são mais evidentes os efeitos dos reguladores de crescimento.
- Época de semeadura: em semeaduras tardias, verifica-se maior percentual de redução da altura das plantas e incremento de produção.
- Temperatura: a maior eficiência é alcançada quando a temperatura diurna está em torno de 30°C e a noturna, de 20°C.
- Forma de aplicação: o parcelamento da dose recomendada tem efeitos mais pronunciados sobre a altura da planta.
- Época de aplicação: a aplicação precoce pode reduzir o rendimento e a qualidade da fibra do algodão.
- Dose: doses baixas podem não produzir o efeito esperado,

e doses altas podem reduzir a produção e a qualidade do produto.

- Adubação nitrogenada e solos de elevada fertilidade natural: o uso de doses elevadas de nitrogênio pode provocar crescimento excessivo do algodoeiro, tornando-se imprescindível o uso de regulador de crescimento, nessas circunstâncias.

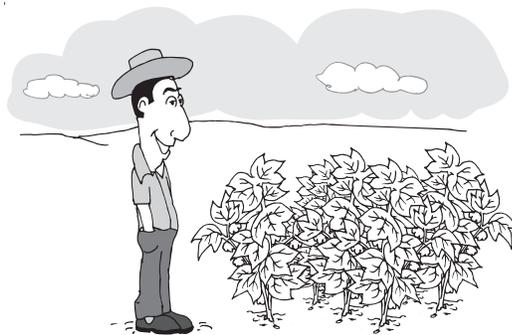
176

Como e quando aplicar um regulador de crescimento e obter bom desempenho?

Sugere-se parcelar a dose recomendada do regulador de crescimento em três ou quatro aplicações. Nessas circunstâncias, o produto terá maior eficiência do que aplicado em dose única. Abaixo é sugerido um programa de quatro aplicações de cloreto de mepiquat (pix a 1,0 litro/ha):

- 10% da dose recomendada - 100 mL/ha.
- 20% da dose recomendada - 200 mL/ha.
- 30% da dose recomendada - 300 mL/ha.
- 40% da dose recomendada - 400 mL/ha.

A primeira parcela deve ser realizada entre o aparecimento dos primeiros botões florais e as primeiras flores ou quando as plantas atingirem de 60 a 80 cm de altura. A segunda parcela pode ser aplicada uma semana após a primeira, e assim sucessivamente.



177

Em que condições não se deve aplicar regulador de crescimento?

Não se deve aplicar regulador de crescimento em plantas com estresse hídrico, plantas que sofreram um ataque intenso de pragas, plantas pouco desenvolvidas e plantas com qualquer deficiência nutricional. Nessas circunstâncias, as plantas não se desenvolverão vegetativamente bem, não havendo necessidade de regulador de crescimento.

178

Por que o algodoeiro continua crescendo e emitindo estruturas frutíferas após a produção?

Como o algodoeiro é uma planta perene, de hábito de crescimento indeterminado, que foi domesticada para o cultivo anual, ela continua a crescer, mesmo após a produção, desde que haja condições favoráveis de umidade e temperatura. Os genes responsáveis pelo caráter de longevidade permanecem fazendo parte do genoma da planta apesar da tentativa do homem em adaptá-la às condições de cultivo anual. Por essa razão, a planta continua produzindo os hormônios de crescimento e a emitir botões florais, sem nenhum benefício para a lavoura.

179

Em que aspectos a emissão de folhas e de estruturas frutífera, após a produção, prejudica a lavoura do algodão?

A exploração de culturas de ciclo definido é tarefa mais fácil do que a exploração do algodoeiro com ciclo indefinido. A planta do milho, por exemplo, cresce, desenvolve-se, produz e morre. Isso não ocorre com o algodoeiro. Após a produção, essa planta é capaz de emitir brotos florais e estruturas frutíferas, se as condições de solo e de clima forem favoráveis. Essas novas estruturas em nada contribuem para a produção econômica da planta, pois não são colhidas. Ao contrário, elas servem de alimento, local de ovoposição e abrigo para pragas como a lagarta-rosada (*Pectinophora*

gossypiella, Saund., 1844), para o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*, Boheman, 1843) e meio de cultura para agentes responsáveis por doenças.

180

O que fazer para controlar o crescimento e a emissão de estruturas frutíferas “após a produção” em grandes lavouras de algodão?

Recomenda-se o uso de desfolhantes, maturadores ou desseccantes que provoquem a desfolha, acelerem a maturação do fruto e a dessecação das folhas do algodoeiro, respectivamente.

181

O que se entende por desfolha e que fatores podem induzi-la na cultura do algodoeiro?

A desfolha no algodoeiro é um processo natural que ocorre quando essas estruturas se tornam fisiologicamente maduras. A queda das folhas (abscisão) resulta de atividades de células especiais da base do pecíolo que a fixa à haste central do caule ou dos ramos vegetativos e frutíferos. Essa área é denominada “camada de abscisão”. A desfolha pode ser causada por geadas, doenças, estresse hídrico e deficiência mineral. O fenômeno de desfolha, no entanto, pode ser induzido, artificialmente, com o emprego de “desfolhantes”.

182

Que são desfolhantes?

Desfolhantes são produtos químicos específicos utilizados na desfolha artificial do algodoeiro. Esses produtos alteram o balanço hormonal da planta, levando à formação prematura da zona de abscisão no pecíolo da folha. Em condições normais de campo, esses produtos causam a abscisão da folha num período de 7 a 14 dias da aplicação. O aspecto limitante do uso desses produtos é a inconsistência do comportamento da planta em termos de perda de folha.

183

Quais são os benefícios da desfolha artificial feita com desfolhantes?

Os principais benefícios são:



- Eliminação da principal fonte de impurezas da fibra do algodão por ocasião da colheita.
- Prevenção contra o apodrecimento de maçãs.
- Redução da fonte de alimentação para a diapausa do bicudo.
- Mais rápida e eficiente operação de colheita.
- Mais rápida abertura e secagem de capulhos, permitindo colheita mais precoce.
- Colhedores manuais preferem trabalhar em algodão desfolhado.
- Menos problemas na colheita mecânica.

184

Quais os produtos disponíveis no mercado brasileiro, registrados como desfolhantes para a cultura do algodoeiro?

Os principais produtos disponíveis no mercado e registrados como desfolhantes para a cultura do algodoeiro são: o thidiazuron, o bromoxymil e o fósforo tritioato de S,S,S-tributil.

- Thidiazuron, na dose de 62,5 a 100 g/ha de princípio ativo (p. a.), deve ser aplicado em plantas com 60% a 70% de capulhos abertos e o restante fisiologicamente maduros.
- Bromoximil, na dose de 232 g/ha do princípio ativo (p.a.), deve ser aplicado com 60% de capulhos abertos e os demais fisiologicamente maduros.
- Fósforo tritioato de .S,S,S-tributil, nas doses de 720 g/ha (p.a.) para plantas pequenas de até 1 m de altura;

1.080 g/ha (p.a.) para plantas com altura média de 1,5 m e 1.440 g/ha (p.a.) para plantas grandes de mais de 1,5 m de altura. Esses produtos devem ser aplicados quando 60% das maçãs estiverem abertas e as demais maduras.

185

Que condições climáticas são mais propícias para a aplicação de desfolhantes em algodoeiro?

As condições climáticas, por ocasião da aplicação e pelo período de 3 a 5 dias após a aplicação, têm grande efeito na resposta da planta aos desfolhantes. Esses produtos são mais ativos quando a temperatura, a intensidade de luz e a umidade relativa do ar são elevadas.

A temperatura noturna superior a 16°C é particularmente importante. Para temperaturas superiores a 20°C, o volume e a velocidade de desfolha basicamente dobra a cada elevação de 10°C. A faixa ótima de temperatura para uma boa performance de desfolhantes é de 22°C a 30°C. Necessita-se de pelo menos um dia claro, com pouca nebulosidade, para a obtenção de melhores resultados.

Recomenda-se aplicar desfolhantes ao final da tarde ou cedo, pela manhã, quando a umidade relativa do ar é elevada e os ventos estão calmos. Nessas condições, a absorção do produto é mais eficaz, não havendo deriva, e a cobertura da planta é mais completa.

186

Que condições do algodoeiro são mais propícias para a aplicação de desfolhantes?

A desfolha é mais eficaz em planta bem desenvolvida, com boa carga frutífera, uniforme e no início da fase de senescência (*cut out*), porém ativa. Entende-se por *cut out* a fase em que a planta deixa de emitir botões florais (menopausa). Para que haja abscisão, é necessário que ainda haja alguma atividade de crescimento na planta. Elevado teor de umidade tanto na planta como no ar é

necessário para uma boa desfolha. Não aplicar desfolhantes em lavouras sob estresse hídrico. Os resultados serão precários.

187

Qual a fase do algodoeiro mais propícia para aplicação de desfolhantes?

Um dos aspectos mais importantes a ser considerado no uso de desfolhantes é a maturidade da maçã. Essa estrutura não amadurece após a remoção das folhas. A desfolha prematura, isto é, efetuada antes do amadurecimento das maçãs, pode reduzir o rendimento e a qualidade da fibra do algodão. Recomenda-se, portanto, pulverizar esses produtos quando 60% dos frutos estiverem abertos e as maçãs mais novas estiverem fisiologicamente maduras.

188

Como checar a maturidade das maçãs do algodão?

Para checar a maturidade da maçã do algodoeiro deve-se cortá-la em cruz com um canivete afiado. Quando o fruto está maduro, há resistência ao corte, as sementes estão completamente cheias e não há gelatina no centro do fruto. A presença de uma linha fina amarronzada ao redor da semente indica que a casca atingiu a maturidade: a maçã está suficientemente madura para não ser afetada pela aplicação dos desfolhantes.

189

Quanto tempo após a aplicação de desfolhantes, pode-se fazer a colheita?

Dependendo das condições climáticas, a desfolha ocorre entre 7 e 15 dias após a aplicação do produto. Plantas que foram desfolhadas devem ser colhidas imediatamente para evitar perda de qualidade da fibra do algodão provocada pela poeira, chuva e insetos. No caso de grandes áreas, recomenda-se fazer a aplicação do produto de forma escalonada, observando-se o número de máquinas e a capacidade de colheita.

190

Que são maturadores e qual o produto mais usado na cultura do algodoeiro?

Maturadores são produtos sintéticos hormonais utilizados com o propósito de acelerar a maturação e a conseqüente abertura dos frutos do algodoeiro. Um exemplo de maturador para o algodoeiro é o finish (Ethephon + Cyclanilide), produto específico para o algodoeiro que antecipa a maturação e a abertura dos frutos, além de provocar a queda das folhas. Depois de aplicado, o ethephon é absorvido pelas folhas e frutos do algodoeiro, provocando um aumento de concentração do etileno que é um hormônio vegetal responsável pela maturação dos frutos. O cyclanilide potencializa o ethephon que provoca a abscisão foliar. Deve-se aplicar o produto quando mais de 90% das maçãs estiverem fisiologicamente maduras. A dose recomendada é de 1,5 a 2,5 L/ha do produto comercial. Recomenda-se aplicar o produto baseando-se na temperatura média da data de aplicação.

- Temperatura mais elevada que 30°C, aplicar 1,5 litros pc ou produto comercial/ha.
- Temperatura entre 25°C e 30°C, aplicar 2,0 L pc/ha.
- Temperatura entre 22°C e 25°C, aplicar 2,5 L pc/ha.
- Temperatura inferior a 22°C, não se deve aplicar o produto.

191

Além dos desfolhantes, existem outros produtos usados na desfolha do algodão?

Além dos produtos recomendados como desfolhantes, existem os dessecantes. O que diferencia esses grupos de produtos é que os desfolhantes provocam a queda das folhas ainda verdes, ao passo que os dessecantes provocam seu secamento, mas sem haver queda, redundando na obtenção de produto com alto grau de impurezas.

Que produtos podem ser utilizados como dessecantes em algodoeiro?

- Glyphosate, na dose de 360 a 720 g/ha do princípio ativo, plantas com 70% a 80% de capulhos abertos e o restante fisiologicamente maduro.
- Paraquat, na dose de 200 a 500 g/ha do princípio ativo, quando 70% dos frutos estiverem abertos e o restante fisiologicamente maduro.
- Glufosinato de Amônio, na dose de 100 g/ha do princípio ativo + 0,2% v/v de Hoefix + 62,5 g//ha do pc ou produto comercial quando 50% das maçãs estiverem abertas e as demais fisiologicamente maduras.

9 Sistema de Plantio Direto do Algodoeiro



Fernando Mendes Lamas
Geraldo Augusto de Melo Filho

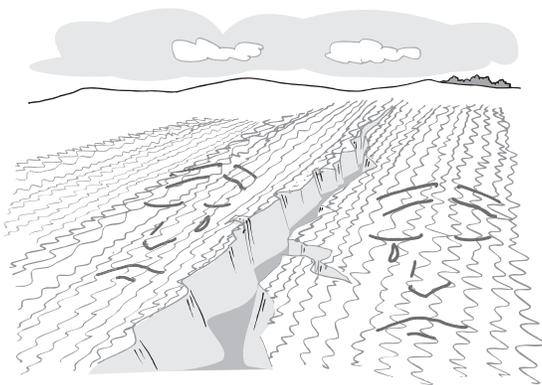
193 **É possível o cultivo do algodoeiro no sistema de plantio direto (SPD)?**

Sim. A exemplo da soja e do milho, o algodoeiro também pode ser cultivado no SPD, desde que sejam observados os fundamentos do sistema. Nessas condições, o SPD proporciona vantagens para a cultura do algodoeiro.

194 **Qual o melhor material para produção de palha, no SPD do algodoeiro?**

Não existe um material melhor para todas as situações. A escolha da espécie a ser utilizada para a produção de palha depende da região (clima e solo), dos objetivos do produtor, entre outros. Como exemplos de materiais para a produção de palha podem ser citados o milheto, a aveia, o sorgo, o capim-pé-de-galinha e as braquiárias. Espécies como o nabo-forageiro devem ser evitadas, pois seu efeito alelopático prejudica a germinação do algodoeiro.

195 **Qual o esquema de rotação mais adequado para a cultura do algodoeiro?**



O esquema de rotação depende das espécies cultivadas em determinada região, em função do mercado, clima, solo e tradição. Para as condições do Brasil Central, o melhor plano de rotação de cultura para o período de verão é: algodão-soja-milho-algodão.

As principais vantagens dessa seqüência são:

- Aproveitamento do efeito residual da adubação do algodoeiro pela soja.
- Por ter um crescimento inicial relativamente rápido, a soja auxilia no controle da brotação do algodoeiro da safra anterior.
- A baixa intensidade de luz, decorrente do fechamento das entrelinhas da soja, inibe o crescimento do algodoeiro.
- Herbicidas utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura da soja também auxiliam no controle da rebrota do algodoeiro.
- O milho é beneficiado pelo nitrogênio fixado pelas bactérias que se estabelecem na cultura da soja.
- No cultivo de milho após o algodão, o espaçamento entre as linhas do milho favorece alta percentagem de rebrota do algodoeiro.

196

Os restos culturais do algodoeiro constituem boa opção para a produção de palha?

Não. Por ocasião da colheita são retiradas a fibra e as sementes, ficando no campo os restos de material vegetal do algodoeiro. Esse material, porém, não é considerado boa opção para produção de palha. Em uma cultura adequadamente manejada, a relação entre a matéria seca da parte reprodutiva e a matéria da parte vegetativa é próxima à unidade, ou seja, não existe grande diferença entre o peso da matéria seca da parte reprodutiva (colhida) e o peso da parte vegetativa (que fica no campo), e isso implica que a quantidade de material vegetal que fica no campo é pequena.

Considerando uma produtividade de 3.750 kg ha⁻¹ de algodão em caroço, a quantidade de material vegetal que fica no campo é aproximadamente a mesma, quer dizer pequena, ou muito pouco para servir de palhada. Outro aspecto é que os restos culturais do algodoeiro possuem elevada relação C/N (carbono/nitrogênio) que implica difícil decomposição. Mas, esse material deve ser

considerado dentro do sistema de produção, isto quer dizer que ele deve ser aproveitado.

197 Quais as vantagens do cultivo do algodoeiro no SPD?

As vantagens são as seguintes:

- Menor dependência do clima.
- Menor desgaste de máquinas e equipamentos.
- Maior agilidade na utilização do tempo.
- Redução dos problemas provocados pela erosão.
- Maior estabilidade de produção.
- Menor custo de produção.

198 O manejo do algodoeiro, no SPD, é diferente do adotado no sistema convencional-SC?

Não. Deve-se atentar apenas para a época da primeira adubação em cobertura, que não deve ultrapassar a fase de início do surgimento dos primeiros botões florais.

199 No SPD, é possível cultivar o algodoeiro sem se preocupar com rotação de culturas?



Não. Um dos fundamentos do sistema plantio direto é a rotação de culturas. Assim, para a implantação do SPD é indispensável o estabelecimento de rotação de culturas.

200 Que pontos devem ser observados na implantação do SPD?

É necessário que o produtor disponha de assistência técnica. Antes da implantação do sistema é necessário adotar as seguintes providências:

- Adequar o solo (rompimento de camada compactada, eliminação do alumínio, correção de fósforo e potássio).
- Programar o cultivo de espécies vegetais para produção de palha.
- Adquirir semeadoras específicas, mesmo que adaptadas.
- Programar e desenvolver um esquema de rotação de culturas.
- Eliminar plantas daninhas de difícil controle.

201

Na integração entre agricultura e pecuária é possível incluir o algodoeiro?

Sim. O algodoeiro produz muito bem quando semeado sobre braquiária, por exemplo.

202

O pequeno agricultor pode cultivar algodão, no SPD?

Sim. O SPD é uma tecnologia que pode ser adotada pelos diferentes segmentos de agricultores. Hoje, existe no mercado disponibilidade de máquinas e equipamentos de tração motorizada ou animal, que permitem a utilização do sistema plantio direto pelos pequenos agricultores.

203

Do ponto de vista do custo de produção, qual é a diferença entre o SPD e o SC, na cultura do algodoeiro?

A estrutura do custo de produção dos dois sistemas de cultivo é diferente pois certos componentes do custo do SPD não existem no SC e vice-versa. Assim, o SPD requer o uso de herbicidas para dessecação de plantas daninhas em desenvolvimento ou de espécies cultivadas com o objetivo de formar palha para a semeadura direta, sem preparo do solo. Entretanto, no SC, usa-se escarificação, gradagem pesada, gradagem leve e é preciso fazer, anualmente, a conservação dos terraços.

204 O custo de produção de algodão no SPD é menor do que no SC?

O custo com insumos, no SC, é menor principalmente pelo fato de que, no SPD, usa-se maior quantidade de herbicida para a dessecação. Entretanto, o SPD requer menos da metade do número de horas/máquina, pois não se faz qualquer tipo de preparo do solo. Planilhas de custo de produção elaboradas pela Embrapa Agropecuária Oeste para o Município de Naviraí, MS, safra 2001/02, mostram que, no SPD, o número de horas/máquina é 46% menor, e o custo de depreciação e juros sobre o capital aplicado em máquinas é 49,7% menor, resultando numa diferença no custo total de 6,74%, a favor do SPD.

205 Existem diferenças entre cultivares de algodão para plantio convencional e no SPD?

Este é um assunto que ainda não foi estudado. Em princípio, as cultivares de algodão utilizadas no SC podem ser utilizadas no SPD.

206 A dose de adubo nitrogenado depende do sistema utilizado – SPD ou SC?

Não. De acordo com o conhecimento atual, a dose de adubo utilizada não depende do sistema utilizado. Em áreas anteriormente cultivadas com leguminosas, a dose de nitrogênio pode ser menor do que em áreas cultivadas com outras espécies.

207 O momento da primeira adubação em cobertura, com nitrogênio, depende do tipo e da quantidade de palha no sistema?

Sim. Quando existir, no sistema, grande quantidade de palha com alta relação C/N (carbono/nitrogênio), a primeira adubação em cobertura deve ser feita mais cedo, antes da formação dos primeiros botões florais.

208 O crescimento e desenvolvimento do algodoeiro é diferente, no SPD?

Sim. Apenas no crescimento. Na fase inicial de crescimento, isto é, até o início do florescimento, o crescimento é mais lento, no SPD. A partir do início da floração, a diferença desaparece. O desenvolvimento não é influenciado pelo sistema.

209 A incidência de doenças no algodoeiro, no SPD, é maior do que no SC?

Um dos pressupostos do SPD é a rotação de culturas. Não sendo observado esse ponto, a incidência de determinadas doenças será significativamente aumentada.

210 Semeadura sobre palha, onde anteriormente foi feito o preparo do solo, é um sistema de manejo adequado para o cultivo do algodoeiro?

Esse sistema não pode ser considerado como SPD. Apresenta, porém, algumas vantagens em relação ao SC, em que o solo é preparado várias vezes, antes da semeadura, utilizando-se principalmente a grade. A principal vantagem desse sistema, em relação ao convencional, é a cobertura do solo proporcionada pela cultura anterior à do algodoeiro, destinada à produção de palha. Essa situação é muito comum no Estado de Mato Grosso, onde, no início da estação chuvosa, é feita a semeadura do milho, que posteriormente é manejado para permitir a semeadura do algodoeiro.

211 Em que situações não se recomenda o SPD para o cultivo do algodoeiro?

Em solos onde não foi feita a adequação para a implantação do sistema, principalmente em solos com altos teores de alumínio

e presença de camada compactada. O algodoeiro é uma espécie extremamente sensível à presença de alumínio tóxico e à deficiência de oxigênio causada pela compactação, além desta última constituir um impedimento ao crescimento do sistema radicular.

212 O que pode ser considerado como dificuldade para o manejo do algodoeiro no, SPD?

Observando-se os critérios básicos de adequação da área para implantação do sistema, o manejo da cultura é praticamente igual ao utilizado no sistema convencional. Aliás, na maioria dos casos, é até mais simples, pois práticas como a rotação de culturas facilitam muito o manejo, principalmente o controle de plantas daninhas, pragas e doenças.

213 O que é rotação de culturas?

É o cultivo anual alternado de espécies diferentes, durante a mesma estação do ano e na mesma área. Exemplo: no verão de 2001, na área **A**, foi cultivado algodoeiro e, no verão de 2002, soja. Isto é rotação de culturas.

214 Quais os fundamentos do SPD?

Os fundamentos do SPD são o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a semeadura sobre palha.

10 Pragas do Algodoeiro



Carlos Alberto Domingues da Silva
José Janduí Soares
Lúcia Helena Avelino Araujo
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

215 **Como deve ser utilizado o Tubo Mata Bicudo e qual o Programa de Manejo recomendado?**

O Tubo Mata Bicudo (TMB) deve ser usado na densidade de dois por hectare: coloca-se um deles cerca de 10 dias antes do plantio, na entrada do campo, na direção do vento e, o outro, na saída do campo, 8 dias depois da destruição dos restos culturais. Em casos de elevadas populações do bicudo, coloca-se um terceiro tubo entre 25 e 35 dias após a emergência das plantas. Os focos devem ser tratados com inseticidas seletivos e efetivos para a praga.

216 **Que cuidados e advertências devem ser observados quando se utiliza o Tubo Mata Bicudo (TMB)?**

Como cuidados, recomenda-se que o TMB seja adotado no contexto do Manejo Integrado de Pragas e nas épocas e locais recomendados, que nunca seja colocado embaixo de árvores ou em lugares que possam ser inundados, e sempre seja colocado em locais livres de plantas daninhas, claros, bem ventilados e onde não passem máquinas e veículos, porque a poeira pode reduzir sua efetividade. Como precauções, recomenda-se mantê-los fora do alcance das crianças, evitar o contato com a pele e a roupa, e sempre lavar as mãos com bastante água e sabão, depois do manuseio, para evitar a contaminação com o inseticida.

217 **O bicudo-do-algodoeiro pode ser controlado biologicamente, com o uso de parasitas, parasitóides e predadores?**

Sim. Atualmente é possível fazer um bom controle desse inseto com o uso de agentes biológicos, desde que acoplados aos demais métodos de controle que fazem parte do manejo integrado de pragas. Dentre os microorganismos associados ao controle do bicudo destaca-se o fungo *Beauveria bassiana*, que tem cepas ou raças de elevada capacidade para atacar e matar o bicudo, podendo

ser usado em pulverizações, infectando larvas, pupas e adultos do referido inseto. Ao todo, já foram catalogadas cerca de 42 espécies de insetos e ácaros que podem parasitar o bicudo.

O parasitóide *Bracor mellitor*, na ausência de inseticidas, pode causar elevados níveis de mortalidade na população imatura do bicudo.

Existem mais de 35 espécies de pássaros que se alimentam do bicudo e de outros insetos. No entanto, atualmente, não existe um método biológico que, sozinho, resolva o problema do bicudo. Os diversos métodos devem ser inseridos no contexto do Manejo Integrado de Pragas-MIP.

218

Quais são as práticas importantes de controle cultural do bicudo e o que significa essa modalidade de combate desse inseto?

O controle cultural é a chave do sucesso para o combate efetivo do bicudo, e envolve práticas agrícolas que reduzem as populações da praga, colaborando para o uso racional de inseticidas e a redução dos impactos negativos no ambiente bem como dos custos de controle.

Entre as práticas mais importantes destacam-se:

- Plantio uniforme por município ou região fisiográfica, não podendo o período de plantio ser superior a 30 dias, para evitar migrações de adultos de um campo mais velho para um mais novo.
- Catação e destruição dos botões florais atacados e caídos ao solo.
- Destruição dos restos culturais, ao final do ciclo, logo após a colheita, a fim de quebrar o ciclo da praga, e deixar o campo sem algodão, principal alimento do inseto, durante 90 dias, pelo menos.

O grande segredo para o sucesso do combate a esse inseto é o manejo cultural adequado e bem feito.

219 O que significa controle etológico dos insetos na cotonicultura?

O controle etológico refere-se ao uso de substâncias que podem alterar o comportamento dos insetos e envolve diversos grupos de produtos, como feromônios, repelentes, inibidores da alimentação e outros grupos. Entre os feromônios, destacam-se o Grandlure, produzido pelo macho do bicudo-do-algodoeiro, já fabricado sinteticamente e usado em armadilhas e no Tubo Mata Bicudo, e o Gossyplure, produzido pela fêmea da lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*).

220 O bicudo ataca somente os botões florais do algodoeiro?

Não. Para se alimentar e se reproduzir, ele ataca também os frutos quando a população é muito elevada ou quando os botões florais ficam reduzidos em número depois da entrada da planta no período de frutificação. Às vezes, o adulto pode se alimentar de folhas jovens, pecíolos e até da gema apical.

221 Quais são as principais pragas que atacam as raízes do algodoeiro, no Brasil?

São três: a broca-da-raiz (*Eutinobothrus brasiliensis* Hambleton, 1937), o percevejo-castanho (*Scaptocoris castanea* Perty, 1830) e a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon* Hufnagel, 1776).

222 Quais são as principais pragas que atacam as folhas do algodoeiro, no Brasil?

São sete: os tripses (*Thrips* spp.; *Frankliniella* spp.; *Thrips tabaci*, *Hercothrips* spp.), os pulgões (*Aphis gossypii* Glover, 1877; *Myzus persicae* Sulzer, 1776), as moscas-brancas (*Bemisia argentifolli*

Bellows & Perring, *Bemisia tabaci* Gennadius, 1889), o curuquerê (*Alabama argillacea* Hübner, 1818), o besouro-amarelo (*Costalimaita ferruginea vulgata* Lefreve, 1885), o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1836), o ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904) e o percevejo-de-renda (*Gargaphia torresi* Lima).



223 Quais são as principais pragas que atacam as estruturas reprodutivas (botões florais, flores e maçãs) do algodoeiro, no Brasil?

São cinco: a lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella* Saunders, 1844), a lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens* Fabricius, 1871), o bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843), o percevejo-rajado (*Horcias nobilellus* Bergaman, 1883) e o percevejo-manchador (*Dysdercus* spp.).

224 Quais são as principais estratégias de controle de pragas do algodoeiro, no Brasil?

As principais estratégias de controle de pragas do algodoeiro, no Brasil, são:

- Manipulação de cultivar.
- Controle biológico por parasitas, parasitóides, predadores e patógenos.
- Controle cultural.
- Controle climático.
- Controle químico.

225

Por que, como e quando se deve fazer a amostragem de pragas, na cultura do algodoeiro ?

Faz-se a amostragem para estimar a densidade populacional da praga na lavoura. Geralmente, as amostragens são feitas a intervalos de cinco dias, escolhendo aleatoriamente 100 plantas em talhões de área homogênea, com até 100 ha, caminhando em ziguezague dentro da cultura, para garantir melhor distribuição das plantas amostradas.

Para determinar a ocorrência de pragas, em cada planta são examinadas as seguintes estruturas: caule, folhas, botões florais, flores e maçãs. Os insetos e/ou danos encontrados em cada planta são anotados em fichas de amostragens. Posteriormente, esses dados são transformados em percentagem, que servirá de base para a tomada de decisão quanto aos níveis de controle a serem estabelecidos em cada sistema de manejo de pragas.

Para amostrar o curuquerê em cada planta, deve-se examinar a terceira folha, contada a partir do ápice para a base. No caso do bicudo, deve-se observar um botão floral de tamanho médio, tomado aleatoriamente, na metade superior da planta, a fim de verificar a presença ou não de orifícios de oviposição e/ou de alimentação.

226

Quais são os níveis de controle estabelecidos para as principais pragas do algodoeiro perene, no Nordeste do Brasil?

Os níveis de controle encontram-se na Tabela 5, a seguir.

227

Quais são as possíveis causas do vermelhão do algodoeiro?

O sintoma de vermelhão nas folhas do algodoeiro pode ser ocasionado por diversos agentes, como insetos (broca), ácaros, queimadura do sol, deficiência de magnésio (Mg) e potássio (K), ou virose.

Tabela 5. Níveis de controle para as principais pragas do algodão no Nordeste do Brasil.

Pragas	Níveis de controle
Tripes	70% de plantas atacadas
Pulgão	70% de plantas com colônia
Mosquito	53% das plantas com colônia
Curuquerê	53% ou 22% das plantas atacadas por lagartas menores ou maiores que 15 mm, respectivamente
Bicudo	10% das plantas com botões florais danificados (orifício de oviposição e/ou alimentação)
Lagarta-das-maçãs	13% de plantas com lagartas
Lagarta-rosada	11% das plantas com maçãs danificadas
Ácaros	40% das plantas com colônia
Percevejos	20% das plantas atacadas

Fonte: Freire et al. Cultura dos algodoeiros mocó precoce e algodão 7MH (Embrapa Algodão, Circ. Téc. 28) (1999).

228

Qual a importância da utilização de cultivares de algodão com ciclo curto de frutificação?

A utilização de cultivares de ciclo curto é sugerida por diversos pesquisadores, na tentativa de reduzir o tempo de exposição das plantas, a colonização e infestação, principalmente de pragas como a broca, o bicudo, a lagarta-das-maçãs e a lagarta-rosada, cujas fases imaturas do ciclo biológico ocorrem no interior da planta, cada uma sincronizada com determinado tipo de estrutura. No Brasil, essa prática evidenciou-se quando o bicudo invadiu a Região Nordeste.

229

Por que se deve evitar a utilização de piretróides até cerca de 70 dias após a semeadura do algodoeiro?

Em geral, os inseticidas piretróides são pouco seletivos e ocasionam elevada mortalidade dos inimigos naturais das pragas,



principalmente de pulgões e ácaros. Na ausência desses inimigos naturais, ocorre aumento considerável na densidade populacional dessas pragas, havendo necessidade de aumentar os gastos com pulverizações.

230

Por que se deve evitar a ocorrência de lavouras de algodão de diferentes idades, na mesma região?

Para quebrar a sincronia entre a fonte alimentar da praga e sua ocorrência, prejudicando sua proliferação, sobrevivência e disseminação.

231

Quais os principais hospedeiros alternativos do bicudo-do-algodoeiro?

Os principais hospedeiros alternativos do bicudo são:

- *Thespesia populea*: conhecida como "Algodão do Pará". Por ter sido encontrada no Estado do Pará, essa planta é considerada ornamental e pode chegar até 10 ou 15 m de altura.
- *Thespesia polpunoides*: é cultivada no jardim do Instituto Agrônomo de Campinas São Paulo.
- *Cienfuegosia glabrafolia*: é nativa do Mato Grosso, foi encontrada em apenas duas localidades no mundo, uma delas em Cuiabá.
- *Cienfuegosia affinis*: tem ocorrência principalmente em São Paulo e no Paraná.
- *Cienfuegosia heterophylla*: é encontrada no Município de Jacobina, BA, Piauí e Ceará.
- *Cienfuegosia sulfuria*: é encontrada no Mato Grosso do Sul na fronteira com o Paraguai. Ocorre também no Texas, Estados Unidos.

- *Hibiscus pernambicus*: ocorre no Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte.
- *Gossypium caicoense*: ocorre nos estados da Bahia e Rio Grande do Norte.

232 Onde surgiu o Manejo Integrado de Pragas e em quais culturas?

O Manejo Integrado de Pragas-MIP surgiu na Califórnia, Estados Unidos. As primeiras culturas, nas quais o sistema foi empregado, foram citros, soja e algodão.

233 Em que década, no Brasil, o Manejo Integrado de Pragas teve a maior abrangência?

Na década de 1980, quando foi constatada redução significativa no consumo de inseticidas.

234 O que é a mosca-branca?

É um inseto pequeno de 1 a 2 mm de comprimento, cerca de 3 mm de envergadura, com quatro asas membranosas. Esse inseto fica na parte inferior das folhas, onde se desenvolve e coloca os ovos, que chegam, em média, a 160 por fêmea, durante seu tempo de vida. Os adultos da mosca-branca voam rapidamente, se incomodados. Quando a população é grande, formam-se nuvens que se deslocam de um lado para o outro, infestando as lavouras.

235 Qual a peculiaridade do ataque da mosca-branca, no algodoeiro?

Ocorre dois tipos de danos, o direto ao cultivo, provocado tanto pelo inseto adulto como pelas ninfas, que se estabelecem em colônias na face inferior das folhas, onde sugam a seiva da planta. Altas infestações da praga definham as plantas, liberando a “mela”

(complexo de açúcares) que contamina as fibras, tornando-as pegajosas, e reduzindo seu nível de aceitação no mercado. Esse processo é seguido pela queda das folhas, das estruturas frutíferas e da redução drástica na produção.

O outro dano é indireto. A mosca-branca é vetora de vírus, principalmente dos pertencentes ao grupo dos geminivírus. Até o momento, foram identificados três tipos de mosaicos transmitidos pela mosca-branca.

236

Que medidas de controle cultural são recomendadas para a mosca-branca, no algodoeiro?

As medidas mais importantes são as seguintes:

- Eliminar ervas-daninhas dentro do plantio e nos arredores.
- Instalar armadilhas amarelas untadas com óleo de motor (não queimado), vaselina ou cola, de 25 x 50 cm, fixadas em haste de madeira, distribuídas a cada 500 m², visando o monitoramento de populações de adultos.
- Remover e destruir plantas infectadas por vírus.
- Não abandonar a cultura, caso altas densidades populacionais do inseto forem detectadas, pois servirão como focos para infestar as plantações próximas, ocasionando aumento dos danos.
- Destruir os restos culturais imediatamente após a colheita, para evitar a sobrevivência da praga.
- Realizar rotação de cultura, quando possível, com milho ou outra gramínea.
- Plantar gergelim, como cultura armadilha, 10 dias antes do cultivo de algodão, nas bordaduras, utilizando de 3 a 5 fileiras para áreas pequenas (até 5 ha) e 10 fileiras para áreas maiores (a partir de 10 ha) e realizar as pulverizações no interior das bordaduras, espaçadas de 8 dias.

237

Quais os principais inimigos naturais da mosca-branca na cultura do algodoeiro e como podem ser utilizados no controle da praga?

As moscas-brancas são atacadas por insetos predadores (*Delphastus* spp., *Chrysopa*, *Hippodamia*, *Coleomegilla maculata* (Deg.), *Cycloneda san-guinea* (L), *Eriopis connexa* (Germ.), parasitóides (*Encarsia* sp., *Encarsia lutea*, *Eretmocerus* e *Amitus*) e entomopatógenos (*Verticillium lecanii*, *Aschersonia aleyrodis*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Orthomyces aleyrodis*, *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*). Esses agentes são importantes para diminuir a densidade populacional da praga.



Como, normalmente, no início do cultivo, a população de mosca-branca é baixa, é importante a liberação suplementar desses agentes biológicos para estabelecer um equilíbrio (praga x inimigos naturais) e, assim, impedir o aumento da população da praga. Porém, nenhum programa de controle biológico pode ser elaborado e implementado se não estiver acompanhado de programa que trate da seletividade de agroquímicos ou da aplicação seletiva dos produtos não seletivos.

238

Como é feito o manejo da mosca-branca com os inseticidas registrados e recomendados? Os reguladores de crescimento atingem, também, os adultos?

O controle químico deve basear-se no nível de controle (para ninfas, 40% de folhas infestadas, e 60%, para adultos). Por ser o tipo de controle mais empregado, é necessário utilizar produtos

seletivos para permitir a atuação dos inimigos naturais, pois no agroecossistema algodoeiro não existe só a mosca-branca, portanto a utilização de produtos de amplo espectro acarretaria desequilíbrios biológicos.

Atualmente, existe uma gama de produtos para controle da mosca-branca devidamente registrados. Os reguladores como Buprofezin e Pyriproxyfen só atingem as ninfas. Pode-se, também, controlar as ninfas com detergentes neutros (180 a 250 mL/20 L d'água), os quais devem ser intercalados com os inseticidas ou óleos (0,5% a 0,8%).

11 Correção e Adubação do Solo na Cultura do Algodão



José da Cunha Medeiros
Maria da Conceição Santana Carvalho
Gilvan Barbosa Ferreira

239

É verdade que a cultura do algodoeiro é uma das mais esgotantes do solo?

Considerando-se que a quantidade de nutrientes exportados do solo pela fibra e sementes é relativamente pequena em relação à de outras culturas de importância econômica, o algodoeiro não é uma planta esgotante do solo. Contudo, nos casos em que é adotada a prática de arrancar e queimar a soqueira, como medida de controle de doenças e pragas, em cultivo convencional, ocorre perda de parte dos nutrientes que poderiam retornar ao solo. Esse método de destruição dos restos culturais associado ao revolvimento intensivo do solo, durante seu preparo, leva a recomendações de adubação superiores ao que é retirado pela fibra e sementes, a fim de compensar as perdas e evitar o empobrecimento gradual do solo.

240

Como essas perdas de nutrientes poderiam ser evitadas?

Os objetivos da agricultura sustentável são o desenvolvimento de sistemas agrícolas produtivos, a conservação dos recursos naturais, a proteção do ambiente e a melhoria das condições de saúde e segurança, em longo prazo. No caso da cultura do algodoeiro, esses objetivos podem ser alcançados com a introdução de métodos de baixo custo de produção que incrementem o rendimento do cultivo com resultados economicamente viáveis.

Assim, as práticas culturais e de manejo, como a rotação de culturas, a reciclagem de adubos e o preparo conservacionista do solo, são muito aceitáveis pois, além de controlarem a erosão do solo e as perdas de nutrientes, mantêm e/ou melhoram a produtividade do solo. Em muitos solos, a matéria orgânica humificada do horizonte superficial é o principal fator responsável pela "capacidade de troca de cátions" (CTC), verdadeira despesa de nutrientes, que podem ser colocados progressivamente à disposição dos cultivos. Logo, pode-se deduzir que a matéria orgânica tem papel fundamental na ciclagem e manutenção dos nutrientes, evitando as perdas por lixiviação.

Os resíduos dos cultivos deixados na superfície pelos sistemas de plantio direto e/ou semidireto oferecem a melhor forma de restaurar a produtividade dos solos agrícolas degradados. Outra vantagem promovida pelos resíduos é o aumento da infiltração de água em decorrência da maior proteção do solo contra a ação direta do impacto das gotas de chuva, reduzindo o escoamento superficial e mantendo a umidade e a temperatura do solo.

241

Que características de solo são favoráveis para a cultura do algodoeiro?

O algodoeiro é uma planta exigente em fertilidade do solo, sendo sensível à acidez, à presença de alumínio e manganês tóxicos, à salinidade e compactação, preferindo solos de textura média, profundos, ricos em matéria orgânica, permeáveis, bem drenados e de boa fertilidade. No entanto, trata-se de uma cultura de larga adaptação no que se refere às condições edáficas, podendo ser cultivada em diversos tipos de solo de características físicas adversas e menos férteis, desde que sejam efetuadas as devidas correções, de forma que passem a apresentar características suficientes para atender às necessidades básicas para seu pleno desenvolvimento, principalmente quanto à reação do solo, que é próxima à neutralidade.

Entretanto, solos rasos, excessivamente arenosos e/ou pedregosos, demasiadamente argilosos e/ou siltosos e de baixa permeabilidade, devem ser evitados por suas características de difícil correção. Áreas sujeitas a encharcamento também são desfavoráveis ao cultivo do algodoeiro, que não suporta ambientes de baixa oxigenação.

242

Que procedimentos são recomendados para a coleta de amostras de solo para fins de fertilidade?

A amostragem é uma etapa muito importante em todo o processo de análise química do solo para fins de fertilidade e

recomendação de calagem e adubação. Por essa razão, as amostras coletadas devem ser representativas da área a ser cultivada. Para isso, a área a ser amostrada deve ser dividida em talhões de até 20 ha, homogêneos quanto à topografia, cor e textura do solo, cobertura vegetal anterior, histórico de uso e drenagem.

Em cada talhão, toda a área deve ser percorrida em ziguezague, retirando-se de 15 a 20 subamostras simples, de mesmo volume. Deve-se evitar a coleta na linha da cultura anterior e em pontos próximos de cupinzeiros, formigueiros ou depósitos de adubos e corretivos. As subamostras simples devem ser misturadas em recipiente limpo para formar uma única amostra composta, da qual são retirados cerca de 500 a 600 g de terra, identificados e enviados ao laboratório.

Em áreas sob cultivo convencional, as amostras de solo devem ser coletadas nas camadas de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm. No SPD, durante os três primeiros anos, segue-se o mesmo procedimento que o convencional. A partir do quarto ano, é recomendável retirar amostras nas camadas de 0 a – 10 cm, de 10 a 20 cm e de 20 a 40 cm de profundidade.

Quanto à época de amostragem, é conveniente retirar amostras vários meses antes do plantio, uma vez que a recomendação de adubação e calagem depende dos resultados da análise do solo. No caso do manejo convencional, convém coletar as amostras antes da aração para permitir a aplicação de calcário antes dessa operação. O ideal seria repetir a amostragem e análise de solo anualmente, visando assegurar o acompanhamento das condições de fertilidade do solo e recomendação de adubação adequada.

243

Qual a importância da análise foliar, em que época deve ser realizada e como deve ser feita a amostragem de folhas, na cultura do algodoeiro?

A análise foliar é uma ferramenta essencial para a avaliação do estado nutricional do algodoeiro, e deve ser considerada complementar à análise do solo e nunca substituta. Quando usada

em conjunto com os resultados de análise do solo e o histórico de uso da área, permite acompanhar o equilíbrio nutricional das culturas, tendo-se a recomendação de adubação mais consistente.

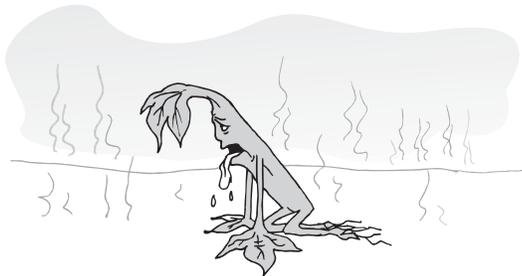
A época correta de amostragem é durante o período do florescimento, de 80 a 90 dias após a emergência. Deve-se coletar a quinta folha totalmente formada a partir do ápice da haste principal, num total de 30 folhas por área homogênea. Recomenda-se evitar folhas que apresentem danos causados por pragas e doenças e com sintomas de doenças. Após a coleta, as folhas devem ser colocadas em sacos de papel, identificadas e enviadas ao laboratório, se possível no mesmo dia.

244 Por que a acidez do solo é prejudicial ao algodoeiro?

Os solos ácidos são normalmente pobres em cátions básicos (cálcio, magnésio e potássio), especialmente em cálcio (Ca), essencial para a germinação das sementes e o desenvolvimento das raízes das plantas. Com o

aumento da acidez ($\text{pH} < 5,5$), aumenta a disponibilidade de alumínio e manganês, tóxicos para a maioria das plantas cultivadas. No caso do algodoeiro, a acidez do solo causa grande prejuízo ao desenvolvimento das plantas, limitando seu rendimento. A acidez do solo provoca também:

- Redução da disponibilidade de fósforo (P) e molibdênio (Mo).
- Diminuição da atividade e do número de microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.
- Liberação de nitrogênio (N), enxofre (S), fósforo (P), boro (B) e molibdênio (Mo).



245

O que são corretivos da acidez do solo e quais os benefícios da calagem para a cultura do algodoeiro?

Corretivos da acidez dos solos são produtos que possuem substâncias capazes de neutralizar (diminuir ou eliminar) a acidez dos solos e fornecer nutrientes às plantas, principalmente cálcio e magnésio. São exemplos desses produtos os calcários, cal hidratada agrícola, cal virgem agrícola, calcário calcinado agrícola e escórias de siderurgia.

Por ser o algodoeiro pouco tolerante à acidez e à presença de alumínio trocável e ser exigente em cálcio, elemento importante na germinação e desenvolvimento inicial das raízes, a correção da acidez é essencial para a obtenção de boa produtividade. A calagem é a aplicação de corretivo da acidez (geralmente calcário) no solo e tem o objetivo de corrigir a acidez, neutralizar o alumínio trocável, elevar a saturação de bases e fornecer cálcio e magnésio para as plantas.

Além desses efeitos diretos, com a calagem, a cultura é beneficiada indiretamente pelo aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) e da disponibilidade de N, S, P, B e Mo, melhoria do desenvolvimento do sistema radicular, que permite exploração de maior volume de solo e, conseqüentemente, maior eficiência na absorção de nutrientes do solo pela planta.

246

Como se determina a quantidade de calcário a ser aplicada no solo?

A quantidade adequada de calcário a ser aplicada no solo, conhecida como necessidade de calagem (NC), é estabelecida com base na análise do solo (camada de 0 a 20 cm), a partir da qual se aplica um critério técnico de recomendação. Os critérios de recomendação da NC utilizados para o algodoeiro, no Brasil, são:

Método da saturação por bases – Visa a elevação da saturação por bases do solo a um valor desejado, normalmente de 60% a 70%. O cálculo é feito usando a expressão:

$NC \text{ (t/ha)} = CTC (V_2 - V_1) / 100$, sendo:

NC = necessidade de calcário

CTC (cmol/dm^3) = capacidade de troca de cátions do solo a pH 7,0 ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$)

V_2 = percentagem de saturação por bases recomendada para a cultura (60-70%)

V_1 = percentagem de saturação por bases atual do solo, calculada pela fórmula: $100 \times \text{SB}/\text{CTC}$

SB = soma de bases trocáveis ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$, em cmol/dm^3)

Método da neutralização do alumínio trocável – Objetiva a neutralização do alumínio trocável e também a elevação dos teores de cálcio e magnésio a $2,0 \text{ cmol}/\text{dm}^3$, conforme as expressões:

Se o teor de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ for maior que $2 \text{ cmol}/\text{dm}^3$: $\text{NC (t/ha)} = \text{Al}^{3+} \times 2$

Se o teor de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ for inferior a $2 \text{ cmol}/\text{dm}^3$:

$\text{NC (t/ha)} = \text{Al}^{3+} \times 2 + [2 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})]$

A quantidade de calcário recomendada pelas fórmulas citadas é para aplicação do produto em uma superfície (S) de um hectare (10 mil m^2), a uma profundidade de incorporação (PI) de 20 cm e usando calcário com PRNT igual a 100 %. Caso haja diferença em qualquer desses critérios, é necessário fazer uma correção na quantidade aplicada:

Quantidade de calcário a aplicar (t/ha) =

$\text{NC} \times \text{S}/10.000 \times \text{PI}/20 \times 100/\text{PRNT}$,

onde PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total do calcário utilizado.

247

Como o calcário deve ser aplicado no solo e em que época do ano?

Recomenda-se aplicar o calcário pelo menos de 2 a 3 meses antes do plantio, lembrando que é necessário ter umidade no solo para que ocorra sua solubilização. Em alguns casos, é conveniente realizar essa operação logo após a colheita da cultura anterior. A distribuição deve ser feita a lanço, de maneira uniforme, observando-se as seguintes considerações:

Aplica-se, superficialmente, metade da dose recomendada seguida de gradagem e aração e, logo após, aplica-se o restante do

calcário, incorporando-o com grade niveladora. Vale salientar que a dose de calcário é recomendada para a correção de uma camada de solo com 20 cm de espessura. No caso da correção para o algodoeiro, é conveniente que a incorporação seja o mais profunda possível, o que implica aumentar a dose proporcionalmente à camada a ser corrigida e a seu grau de acidez.

248 Como efetuar a calagem no SPD ?

O próprio nome “plantio direto” indica cultivo sem revolvimento do solo, por isso não teria sentido revolver o solo para incorporar qualquer corretivo num sistema de plantio direto já estabelecido. No entanto, antes de iniciar a implantação do SPD, é necessário corrigir todos os atributos ao longo do perfil do solo, seja químico e/ou físico, pelo menos na camada de 0 a 40 cm, considerando as recomendações e práticas para o sistema convencional. A partir de então, pode-se implantar o SPD e continuar monitorando a fertilidade do solo com análises anuais e, quando necessário, corrigi-lo com aplicação, na superfície sem incorporação, de metade da necessidade de calcário calculada pelo método de saturação de bases, até os seguintes limites:

- 2,5 t/ha para solos argilosos.
- 2,0 t/ha para solos argilo-arenosos e arenosos.

249 A eficiência da calagem é afetada pelo uso de calcário calcítico ou dolomítico?

Não. Mas para evitar a ocorrência de desequilíbrios nutricionais causados por antagonismos, como o que existe entre potássio e magnésio, é importante aplicar a dose e o tipo de corretivo indicado pela análise de solo. O uso de calcário dolomítico é recomendado para a cultura do algodoeiro, quando o teor de magnésio trocável (Mg^{2+}) no solo for inferior a 8 mmol/dm^3 e/ou quando a saturação desse nutriente na CTC (capacidade de troca de cátions) for inferior a 13%.

250 A calagem tem algum efeito negativo para o algodoeiro?

Quando feita de maneira correta, com dosagem e corretivo adequados, a calagem não é prejudicial. Porém, em doses elevadas (acima de 3 t/ha), a calagem pode acarretar queda de produtividade, nas seguintes situações:

- Em solos ácidos, arenosos e pobres em nutrientes, ocorre maior absorção de nutrientes do solo pelas plantas, podendo ocorrer deficiências, principalmente de K, caso este não seja fornecido na adubação.
- A calagem aumenta o pH do solo, reduzindo a disponibilidade de zinco, cobre, ferro, manganês e boro, podendo ocorrer deficiências. No caso do algodoeiro, maior atenção deve ser dada ao boro.
- Como o cálculo da quantidade de calcário é efetuado para a camada de 0 a 20 cm, a incorporação a uma profundidade inferior, ou a aplicação da mesma quantidade na superfície do solo, causa supercalagem na camada efetivamente corrigida, o que pode causar deficiência de micronutrientes.

251 Por que o solo volta a ficar ácido alguns anos depois de realizada a calagem?

O solo volta a ficar ácido porque os fatores que causam a acidez continuam atuando ao longo do tempo, por exemplo:

- Perdas de bases (Ca, Mg e K) por lixiviação, que aumenta na presença dos ânions sulfato, cloreto e nitrato fornecidos nas adubações, com conseqüente redução do pH.
- Utilização de adubos nitrogenados, como sulfato de amônio e uréia, que acidificam o solo.
- Processo de nitrificação (transformação de amônio em nitrato) que ocorre após a mineralização do nitrogênio da matéria orgânica, cuja reação provoca acidificação do solo.
- Extração de cátions (Ca, Mg, K) pelas culturas.

Por que se aplica gesso agrícola em solos ácidos? Em que situação essa prática é recomendada e que quantidade pode-se aplicar no cultivo do algodoeiro?

O gesso agrícola deve ser aplicado em solos ácidos porque o efeito da calagem é reduzido nas propriedades químicas das camadas subsuperficiais de solos ácidos, pois o calcário é pouco móvel no solo. Por ser mais solúvel e mais móvel no solo do que o calcário, o gesso tem a capacidade de diminuir a saturação por alumínio trocável e aumentar os teores de cálcio e enxofre nas camadas subsuperficiais. Com isso, cria-se condições químicas mais favoráveis para o aprofundamento do sistema radicular, permitindo a exploração de maior volume de solo e maior absorção de água e nutrientes pelas plantas. Assim, as plantas ficam mais resistentes à deficiência hídrica e mineral durante a ocorrência de "veranicos", como os que freqüentemente ocorrem nas regiões de Cerrado e Semi-Árido.

O uso do gesso é recomendado quando, na camada subsuperficial (de 20 a 40 cm), a saturação por alumínio for superior a 20% e/ou o teor de cálcio for inferior a 5,0 mmol/dm³ ou sua saturação for menor que 60% da CTC efetiva. De modo geral, a quantidade de gesso (QG) a ser aplicada no solo pode ser calculada pela fórmula:

$$QG \text{ (kg/ha)} = 50 \times \% \text{argila}$$

Ou ainda:

- Solos arenosos (< 15% de argila) —————até 700 kg/ha
- Solos de textura média (de 15 a 35% de argila)—até 1.200/ha
- Solos argilosos (de 35 a 60% de argila)—até 2.200 kg/ha
- Solos muito argilosos (> 60% de argila)—até 3.200

Para o algodoeiro, sugere-se a observação das seguintes condições:

- Em solos argilosos com baixos teores de potássio, a gessagem pode ser efetuada desde que seja feita adubação com potássio.
- Em solos argilosos com teores médios ou altos de potássio, o gesso pode ser usado sem restrições.
- O gesso pode ser usado como fonte de enxofre e, nesse caso, a quantidade deve ser calculada para fornecer de 20 a 30 kg/ha desse nutriente.
- Em solos arenosos e com baixos teores de potássio, o gesso não deve ser usado porque promove perda de potássio por lixiviação.

253 O algodoeiro pode ser cultivado em solos salinizados?

A maioria das plantas cultivadas não tem tolerância a um determinado nível de sais na solução do solo. O algodoeiro, por exemplo, não tolera solos salinos.

Existem três tipos de solos salinos:

- Solos salinos com elevada concentração de sais solúveis e baixa percentagem de sódio trocável.
- Solos sódicos com baixa concentração de sais e elevada saturação por sódio. Solos salino-sódicos que reúnem as características dos dois primeiros, ou seja, tanto a concentração salina como a percentagem de sódio trocável são elevadas.



254

Como se formam os solos salinos e sódicos e que propriedades químicas são usadas para avaliar a salinização?

A formação de solos salinos e sódicos é comum em regiões de clima árido e semi-árido, onde a ausência de lixiviação acentuada provoca acúmulo de sais. Isso ocorre porque a quantidade de chuvas é menor do que a evapotranspiração potencial (evaporação da água do solo e transpiração das plantas). Embora seja um processo natural, a salinização pode ser intensificada pelo manejo inadequado da água em áreas irrigadas, uma vez que a água de irrigação também leva sais ao solo.

As propriedades químicas que determinam se um solo é normal, salino, sódico ou salino-sódico são a condutividade elétrica (CE) do extrato de saturação (uma medida indireta da concentração de sais na solução do solo) e a percentagem de sódio trocável (Na^+).

Os valores de CE e Na^+ estão associados a limites característicos de pH do solo como mostra a Tabela 6, a seguir.

Tabela 6. Valores de CE e Na^+ associados a limites do pH.

Tipo de solo	CE(dS/m a 25°C)	Critérios	
		Na^+	pH
Normal	<4	<15	<8,5
Salino	>4	<15	<8,5
Sódico	<4	>15	>8,5
Salino-sódico	>4	>15	>8,5

Fonte: Richardt, L.A. Diagnose and improvement of saline and alkali soils. Washington: USDA, 1954. 160p.

255

De que maneira a salinidade e a sodicidade do solo afetam o desenvolvimento do algodoeiro e como é feita a correção dos solos salinos e/ou sódicos?

O desenvolvimento do algodoeiro pode ser afetado das seguintes formas:

- Pela elevada concentração de sais na solução do solo, que aumenta a pressão osmótica do meio, reduzindo a disponibilidade de água para a planta.
- Pela presença de componentes como carbonato de sódio e altos teores de boro que prejudicam diretamente as plantas.
- Pelo pH elevado (acima de 8,5) nos solos sódicos ou salino-sódicos, que reduz a disponibilidade de micronutrientes; além disso, o alto teor de sódio trocável causa dispersão de argila, com destruição da estrutura do solo, dificultando o crescimento das raízes e a movimentação de água e ar no perfil.

A correção de solo salinizado envolve a adição de água em quantidade suficiente para lixiviar o excesso de sais para fora da zona radicular. Para que a técnica funcione é necessário que o solo apresente boas condições de drenagem e que a água seja de boa qualidade, ou seja, tenha baixa concentração de sais.

Nos solos sódicos, além de provocar a lixiviação, é preciso adicionar certos insumos ao solo, como gesso ou enxofre elementar. Nesse caso, a técnica de correção consiste em substituir o sódio adsorvido no complexo de troca pelo cátion proveniente do corretivo. O gesso é o corretivo mais apropriado por ser disponível no mercado a baixo custo.

É importante enfatizar que a correção de salinidade ou sodicidade é uma operação muito cara e demorada. Portanto é conveniente fazer o controle da água de irrigação e o manejo adequado para evitar a salinização de áreas não afetadas.

256

Qual é a relação entre exigência nutricional e a recomendação de adubação?

Para fazer uma adubação equilibrada, é muito importante conhecer a quantidade total de nutrientes extraídos, exportados (pela fibra e sementes) e quanto retornou ao solo pela decomposição dos restos culturais. Além das exigências nutricionais, porém, vários fatores determinam a resposta das culturas à adubação, como a

dinâmica dos nutrientes no solo, o histórico de uso da área (principalmente, cultura anterior, correções e adubações aplicadas) e a disponibilidade de água, entre outros. O fósforo, por exemplo, embora seja o macronutriente menos absorvido pelo algodoeiro, é usado em maior proporção nas formulações de adubação devido a sua fixação no solo, especialmente nas regiões de Cerrado.

257 Quais são as recomendações para a adubação do algodoeiro com macronutrientes?

- O fósforo e o potássio são recomendados em função da análise do solo, com base nas tabelas de recomendação de adubação de cada estado ou região.
- A recomendação de nitrogênio é baseada na produtividade esperada e no potencial de resposta da cultura associado ao histórico de uso da área.
- Não se espera resposta à adubação potássica quando o teor de potássio no solo for superior a $2,5 \text{ mmol/dm}^3$ ou quando a relação $(\text{Ca} + \text{Mg})/\text{K} < 20$.
- As adubações com nitrogênio e potássio devem ser parceladas, aplicando parte no plantio e parte em uma ou duas coberturas, dependendo da dose e do tipo de solo. Devem ser aplicadas, preferencialmente, antes do aparecimento da primeira flor (até 60-65 dias após o plantio).
- O enxofre, assim como o nitrogênio, não é recomendado pela análise do solo. Nos casos em que se espera resposta a esse nutriente, a aplicação de 25 a 30 kg/ha, e de gesso, tem sido suficiente para o algodoeiro.

É recomendável o uso de fontes solúveis de fósforo e de formulações NPK que contenham sulfatos, seja sulfato de amônio e/ou superfosfato simples que, além de N e P, também fornecem enxofre.

Qual é a recomendação para adubação de plantio e de cobertura e por que a adubação com nitrogênio e potássio deve ser parcelada?

A adubação de plantio deve ser feita no sulco de semeadura, ao lado e abaixo da semente, com pequena proporção de nitrogênio (10-15 kg/ha), fósforo em dose total, metade ou um terço da dose recomendada de potássio e de micronutrientes.

A adubação de cobertura pode ser única ou parcelada, se necessário. A primeira cobertura deve ser feita entre 30 e 35 dias após a emergência, com N, K, S e B (1/2 da dose), caso esses dois últimos não tenham sido aplicados na semeadura. A segunda cobertura com N e K (se necessário) deve ser feita cerca de 20 a 30 dias após a primeira.

Os resultados de pesquisas recentes têm indicado que:

- A aplicação de nitrogênio em cobertura em doses acima de 120 kg/ha não é econômica.
- As aplicações tardias de nitrogênio (após 80 dias da emergência) promovem o crescimento vegetativo, o prolongamento do ciclo da cultura, o aumento da queda de botões florais e o aumento da intensidade de ataques de pragas e doenças, sem que ocorra aumento da produtividade.
- Respostas a doses elevadas de nitrogênio em cobertura (acima de 140 kg/ha) estão associadas à compactação do solo e/ou à presença de nematóides.
- A adubação com N e K deve ser parcelada nas adubações de plantio e de cobertura porque o parcelamento aumenta a eficiência da adubação ao assegurar o fornecimento desses nutrientes na fase de maior absorção pelas plantas e evita perdas por lixiviação, sobretudo em solos arenosos. Além disso, a aplicação de quantidades elevadas de adubo potássico na semeadura pode prejudicar a emergência das plantas devido ao aumento da pressão osmótica no meio, uma vez que o cloreto de potássio tem elevado índice salino.

Qual a recomendação de adubação com micronutrientes e qual o modo de aplicação mais eficiente (pulverização foliar ou via solo)? Como prevenir deficiências de micronutrientes, na ausência de recomendações oficiais?

Ainda não existe recomendação de adubação para micronutrientes com base na análise do solo, exceto para o boro, no Estado de São Paulo. Para boro, a adubação via solo tem se mostrado mais eficiente do que a adubação foliar. Em áreas com histórico favorável para a deficiência desse micronutriente, recomenda-se a aplicação de até 1,2 kg/ha na semeadura, ou em cobertura junto com N e K. Como o limite entre a deficiência e a toxicidade de boro é muito estreito, aplicações acima de 2 kg/ha pode causar prejuízo na produção.

Em solos de cerrado, na fase de correção, recomenda-se aplicar 3 kg/ha de Zn se o teor no solo for inferior a 0,6 mg/dm³, para prevenir deficiências.

Os resultados de pesquisa mostram que a adubação foliar é menos eficiente do que a adubação tradicional, via solo. Por isso, a pulverização foliar é recomendada apenas para corrigir deficiências detectadas durante o desenvolvimento da cultura. Entretanto, quando essas deficiências são detectadas, parte da produção potencial da planta já está perdida e a correção apenas diminui a intensidade das perdas.

Em solos corrigidos com elevadas adubações de NPK, visando altas produtividades, é conveniente o uso de formulações NPK de plantio contendo micronutrientes, para prevenir possíveis deficiências. Nessas formulações, é comum o uso de fritas como fonte de todos os micronutrientes. As fritas são relativamente baratas e de lenta solubilização no solo, assegurando liberação gradual dos micronutrientes sem causar toxicidade.

Quais são os principais sintomas de deficiências de macronutrientes no algodoeiro?

Nitrogênio – Redução do crescimento vegetativo e

amarelecimento uniforme da planta. Os sintomas são mais acentuados nas folhas mais velhas, nas quais surgem manchas avermelhadas ou pardas, que secam provocando sua queda prematura. As plantas apresentam-se pouco desenvolvidas, com número reduzido de ramos vegetativos e botões florais.

Fósforo – Atraso no desenvolvimento da planta. As folhas apresentam coloração verde-escura-intensa e manchas ferruginosas no limbo. Esses sintomas são difíceis de serem detectados no campo.

Potássio – Amarelecimento das margens das folhas mais velhas, que avança entre as nervuras. Com o agravamento da deficiência, a superfície das folhas passa para uma coloração bronzeada. A clorose se desloca gradualmente para as folhas mais novas e as mais velhas morrem e caem, provocando a maturação prematura dos frutos e causando prejuízo na produtividade e na qualidade do produto.

Cálcio – Sintomas de deficiência de cálcio são difíceis de ser encontrados no campo. Sob condições severas de deficiência, o sistema radicular é prejudicado, o crescimento é paralisado e ocorre murchamento e queda das folhas. As folhas que não caem tornam-se avermelhadas.

Magnésio – O sintoma bem característico é a clorose internerval das folhas mais velhas, que evolui para a coloração vermelho-púrpura, formando um contraste nítido com o verde das nervuras. As folhas deficientes e as maçãs se desprendem com facilidade.

Enxofre – Clorose do ponteiro, caracterizado pela coloração verde-limão, típica, que atinge as folhas mais velhas, causando sua queda prematura.

261

Como corrigir a deficiência de nitrogênio após a floração, ou a de potássio durante o período de enchimento das maçãs?

Nesse estágio do ciclo da lavoura, pode-se corrigir a deficiência de nitrogênio com pulverizações de uréia na

concentração de 0,5 kg de N/ha, por aplicação. A uréia apropriada para aplicação foliar deve conter menos que 0,3 % de biureto, ao passo que a uréia comumente usada no solo pode conter até 1,5% desse composto. A uréia animal não deve ser utilizada para pulverização foliar por conter níveis de biureto acima do permitido pela legislação sobre o assunto. Se ocorrer deficiência de potássio, a correção pode ser feita com pulverização foliar de nitrato de potássio durante a sexta, sétima e oitava semanas após o início do florescimento, na dose de 4,5 kg/ha de K em cada aplicação.

262

Quais são os principais sintomas de deficiências de micronutrientes no algodoeiro?

Boro – O algodoeiro é uma das plantas mais exigentes em Boro. Os principais sintomas de deficiência são:

- Folhas novas amareladas e enrugadas, contrastando com o verde normal das folhas mais velhas.
- Flores defeituosas e aumento da queda de botões florais e dos frutos, que apresentam escurecimento interno, na base.
- Aparecimento de anéis verde-escuros nos pecíolos.
- Superbrotamento e morte dos ponteiros, quando a deficiência é muito severa.

Zinco – Clorose internerval nas folhas novas, que se apresentam com as bordas voltadas para cima e lóbulos alongados no formato de “dedos”.

Manganês – Clorose internerval das folhas novas dos ponteiros, contrastando com o verde das nervuras.

Cobre – as folhas novas apresentam nervuras tortas e salientes. São sintomas de difícil ocorrência no campo.

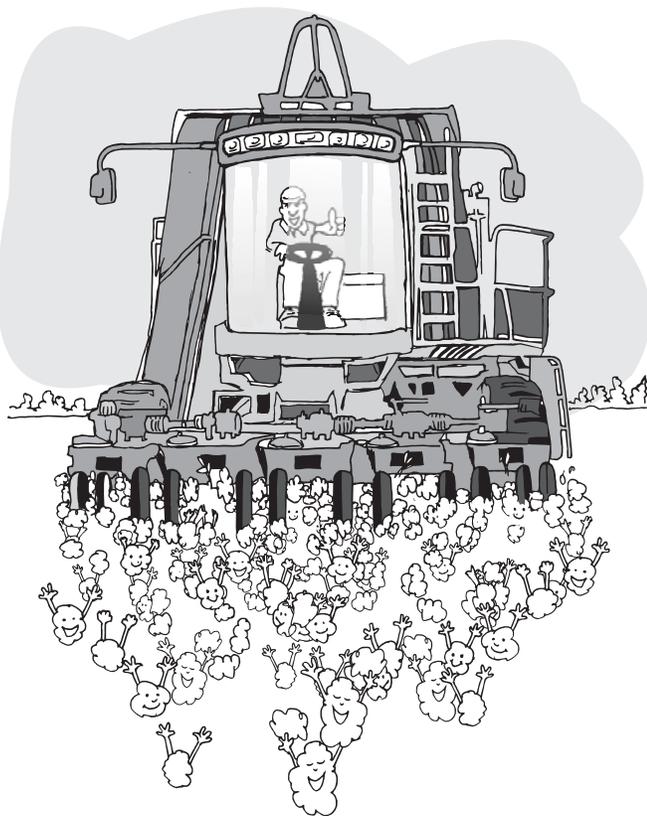
Ferro – Sintomas semelhantes aos da deficiência do manganês. Não se espera deficiência de ferro no Brasil, a não ser em condições de elevada disponibilidade de manganês, devido ao antagonismo entre eles, ou em solos alcalinos.

263

Como corrigir a deficiência de boro, mais freqüente na época da floração?

Sendo o boro um elemento que pode ser absorvido pelas folhas das plantas, recomenda-se aplicar de 0,6 a 1,0 kg de B/ha, fracionado entre três e cinco pulverizações a baixo volume, em intervalos de cinco dias. Existem vários produtos no mercado, sendo que o bórax e o ácido bórico são os mais utilizados.

12 Colheita do Algodão



Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
Laudemiro Baldoíno da Nóbrega

264

Que cuidados deve-se ter na colheita manual e qual seu rendimento?

A colheita é uma das operações mais importantes na cultura do algodoeiro. A colheita manual deve ser iniciada quando 50% a 60% dos frutos estiverem abertos. Na colheita, a radiação solar é muito importante por ser um dos componentes (o outro é o hormônio etileno) que induz a abertura do fruto do algodão.

A colheita deve ser feita exclusivamente com sacos de algodão ou com recipientes que não soltem fibras. Deve-se usar apenas amarras de algodão a fim de evitar contaminação da fibra do algodão.

Deve-se colher com as duas mãos a fim de evitar contato prolongado do produto colhido, isto é, do algodão em caroço (fibra + semente) com o suor das mãos.

A colheita só deve ser iniciada depois que o sol estiver alto e o campo aquecido para evitar umidade excessiva nas fibras.

Um bom colhedor consegue rendimento diário de 50 a 60 kg de algodão em caroço, no caso do algodão herbáceo, e de 20 a 30 kg/dia (8 horas de trabalho), no caso do algodão perene.

265

Que fatores influenciam a colheita, manual ou mecânica?

São vários, e envolvem o ambiente (clima e solos), o manejo cultural (adubação, espaçamento e densidade de plantio, e época de plantio), a cultivar (porte, tamanho do capulho, deiscência dos frutos, aderência dos frutos, altura dos primeiros ramos frutíferos, "arquitetura" do dossel) e manejo de pragas, doenças e plantas daninhas. Cada um desses fatores pode influenciar a colheita (rendimento, qualidade do produto e eficiência).

266

Como o clima pode interferir no processo da colheita do algodão?

Os elementos fundamentais do clima, como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluvial (quantidade,

distribuição e intensidade), radiação solar e outros fatores, exercem influência direta sobre a colheita, isto é, os frutos só se abrem se houver radiação solar na medida certa. Assim, a radiação solar é o componente físico externo indispensável para a abertura dos frutos e para sua transformação em capulhos.

Chuvas excessivas, na época da colheita, (acima de 500 mm) e tempo nublado, por mais de uma semana, prejudicam a abertura dos frutos, reduzem a qualidade do algodão em pluma e da semente podendo, inclusive, ocorrer germinação das sementes no próprio fruto, bem como redução da qualidade global da fibra do algodão, em decorrência da perda quase total das ceras, componente importante da fibra, responsável por sua lubrificação no processo de fiação, pelo fato de controlar a absorção de água pela fibra em condições normais.

As ceras, embora representem apenas 0,6% da fibra, são consideradas o segundo componente em importância, superadas apenas pela celulose, que representa mais de 95% da fibra.

O comprometimento das ceras em decorrência da excessiva umidade do ar e do ambiente implica perda de resistência, de sedosidade, de brilho e brancura da fibra.

A constância do tempo chuvoso e nublado impede a abertura dos frutos, e os que se abrem apresentam fibras amareladas e fracas, pois os fungos saprófitas iniciam a colonização e alimentam-se delas, conduzindo os frutos a reduções irreversíveis de qualidade.

267 Na colheita manual, quantas operações devem ser feitas?

Geralmente, inicia-se a colheita do algodão quando 50% a 60% dos frutos estiverem abertos. Dependendo da cultivar e das condições do clima, faz-se mais uma ou duas colheitas, no máximo, a intervalos de 5 a 10 dias.



O algodão do “baixeiro” ou da “saia” do algodoeiro deve ser colhido à parte por causa da maior sujeira, bem como a produção do ponteiro (parte de cima), no caso de plantas que crescem muito.

Frutos não totalmente abertos e os doentes devem ser descartados, pois reduzem o tipo do produto e prejudicam a qualidade global da fibra produzida.

Os frutos doentes ou praguejados apresentam fibras manchadas e sementes chochas e são conhecidos como “carimã”.

268

Qual a umidade máxima permitida para o algodão recém-colhido ao chegar à usina de beneficiamento?

O máximo é de 15%, sendo o teor de umidade ideal de 10%, variando, na prática, entre 7% e 12%. Acima de 15%, os riscos de ocorrência de fermentação são elevados, e a qualidade do produto cai drasticamente. Esse tipo de umidade, chamada de intersticial, pode e deve ser controlada pelo cotonicultor, dentro de certos limites.

O algodão muito seco, com valores de umidade abaixo de 6,5%, apresenta problemas no descarocamento, como sutura da pluma e afrouxamento das máquinas, além de dificultar a prensagem.

269

Quais os tipos de colheitadeira existentes e qual o mais utilizado na cultura do algodão?

Existem dois tipos básicos de colheitadeira de algodão, considerando o princípio da colheita: fusos “spindles” rotativos e os do tipo arrancadores “stripper”. No primeiro caso, o mais usado atualmente, porque produz um algodão de tipo melhor, o algodão é retirado dos capulhos completamente abertos, por fusos rotativos. No caso dos “arrancadores”, a colheita é feita por meio de raspagem das plantas entre dois discos rotativos, fazendo um serviço semelhante à rapa manual, e exige um sistema de pré-limpeza antes do beneficiamento do produto. A colheitadeira de fusos, que pode

ser de duas a cinco linhas, é bem mais cara do que a de “arranca”. Esta última é pouco usada no Brasil e produz algodão de tipo inferior ao da colheita mecânica com máquina de fusos.

270

Quais os tipos de colheitadeira de fusos e como ocorre o processo de colheita?

Basicamente existem dois tipos: de fusos cilíndricos e de fusos cônicos. Os componentes principais da colheitadeira de fusos rotativos são “cabeça colhedora”, transportador pneumático, caçamba depósito e mecanismo de descarga, sendo o mais importante a “cabeça colhedora”.

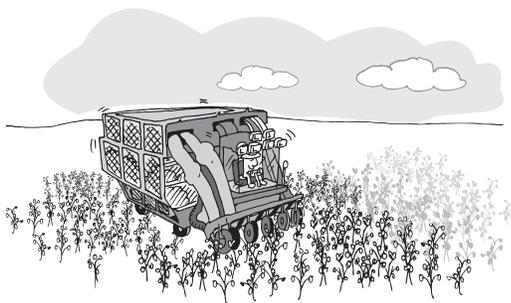
Os órgãos ativos são fusos cônicos ou cilíndricos, colocados em barras e em número variável, dependendo do tamanho da máquina e do fabricante. O sistema funciona com os fusos rotativos em contato com os capulhos abertos e secos do algodoeiro. Quando o fuso rotativo toca nas fibras do algodão, estas se envolvem no fuso, sendo arrancadas da planta e encaminhadas ao sistema de separação.

271

Quais são os fatores de sucesso da colheita mecânica?

Para o sucesso da colheita mecânica do algodão, vários fatores devem ser observados, destacando-se os seguintes:

- Declividade do terreno inferior a 12%, sendo o ideal inferior a 6%.
- Adequação do terreno, livre de impedimentos como tocos, pedras grandes, depressões, etc.
- Algodão com os frutos totalmente abertos e, de preferência, desfolhado quimicamente.



- Capacitação dos operadores da colheitadeira.
- Máquina em perfeito estado de funcionamento e regulada para as condições de trabalho, admitindo-se perdas de até 6,0%.
- Máquina com sistema de contenção de incêndios em condições de uso.
- O espaçamento deve estar dentro da bitola da máquina (1,0 m para a de duas fileiras, quando não regulada), de 0,81 m a 0,91 m para as de quatro fileiras e de 0,76 m a 1,65 m para as de cinco fileiras, mais modernas.
- Evitar linhas de plantio curtas, linhas mortas nos terraços e linhas fora de nível.
- As plantas devem ter altura uniforme de 1,60 m, no máximo, obtida com o uso de reguladores de crescimento.
- As cultivares plantadas devem ser adaptadas à colheita mecânica, apresentar capulhos bem abertos, porém sem tendência a cair com o vento e que apresentem maturação uniforme.
- A cultura deve estar desfolhada.

272

Qual o rendimento médio e a eficiência de uma colheitadeira de algodão?

Em lavouras em condições adequadas para colheita mecânica (topografia plana a suavemente ondulada, sem pedras, sem tocos, plantio no espaçamento correto, cultura desfolhada, etc), é possível colher de 2.000 a 3.000 arrobas/dia, com máquinas equipadas para colher de 4 a 5 fileiras ao mesmo tempo, com rendimento (eficiência) de 94,0% a 96,0% e desperdício de 4,0% a 6,0%.

Com máquinas para duas linhas, à velocidade de 3.500 m/hora (3,5 km/hora), a colheita é de 7.000 m²/hora, que corresponde, na prática (descontados as paradas, retornos, etc), a um rendimento médio de 700 a 1.000 arrobas/dia. Uma colheitadeira de duas

linhas colhe o equivalente a 250 homens e as maiores a até 600 homens, dependendo das condições de operação, velocidade (3 a 5 km/ha), uniformidade e limpeza do campo (sem plantas daninhas).

273

Quais são as perdas que ocorrem na colheita mecânica do algodão?

Existem três tipos de perdas:

- A primeira ocorre antes da colheita, e é causada por ventos ou outros fatores, que derrubam o algodão no chão, impedindo que seja apanhado pela máquina.
- A segunda é constituída pelo algodão que a máquina deixa na planta.
- A terceira ocorre durante a colheita e é representada pelo algodão que cai no chão e a máquina não consegue recolher.

274

A qualidade global do algodão em caroço colhido à máquina difere do colhido à mão, considerando colheitas dentro das recomendações técnicas?

Nem sempre. O algodão colhido à mão, dentro das recomendações técnicas, é de melhor tipo (de meio a um ponto em relação ao tipo) do que o algodão colhido à máquina, também com todo rigor, pois não necessita de pré-limpeza, podendo apresentar menor quantidade de “neps” ou nodosidades na fibra e menor índice de fibras curtas e de fibras flutuantes.

Em Londrina, PR, os pesquisadores do Instituto Agrônômico do Paraná – Iapar – realizaram um estudo detalhado sobre os dois tipos de colheita, tendo verificado o seguinte: o rendimento da colheita manual foi de 87,4% contra 86,8% do da mecânica, com 4,9% de queda natural no primeiro caso e de 3,6% no segundo. Na colheita mecânica, a derrubada no solo foi de 4,6% contra somente 2,0% na manual, e o tipo comercial do algodão foi de 6% na colheita mecânica e de 5% a 6% na manual.

As características intrínsecas da fibra (comprimento, uniformidade do comprimento, finura, resistência e maturidade) não foram alteradas pelos tipos de colheita, o que mostra que, se for bem conduzida, a colheita mecânica não traz problemas para a qualidade global da fibra do algodão.

Se a colheita manual for realizada fora das recomendações técnicas, pode resultar na produção de algodão de qualidade inferior e com muitos tipos de contaminantes, como fibras vegetais de outras espécies (juta, sisal, etc), resíduos da cultura (folhas, brácteas, pedaços de ramas e caule principal, etc.), terra e outros materiais indesejáveis que prejudicam a qualidade (grau) do algodão.

275 Como funciona a colheitadeira de fusos cônicos?

Os fusos cônicos da colheitadeira são estruturas dispostas em eixos verticais, reunidos em grupos de 12 a 16, formando os chamados tambores, que giram fazendo com que os fusos alcancem a zona de colheita, onde estão os capulhos das plantas. Tem-se ainda os discos de coleta do algodão e as esponjas limpadoras. A rotação dos tambores é sincronizada com a velocidade de deslocamento da máquina.

Nas colheitadeiras de duas linhas, o número de fusos pode chegar a 1.100 e, além do movimento circular do tambor, os fusos giram a cerca de 2.500 rotações por minuto, podendo variar de acordo com a velocidade de deslocamento da máquina. A máquina de fusos cilíndricos é semelhante à de fuso cônico, porém, os fusos são fixados em uma esteira sem fim, que os conduz até a zona de colheita e, posteriormente, ao dispositivo de retirada das fibras dos fusos.

276 Que características deve ter uma cultivar adaptada para a colheita mecânica?

Uma cultivar adaptada para a colheita mecânica, em especial para a colheita com máquinas do tipo “spindles” ou de fusos, deve

possuir ramos plagiotrópicos (inclinados), folhas de preferência pequenas, frutos bem distribuídos nas plantas, e com o primeiro ramo frutífero surgindo entre o quinto e o sétimo nó. Além disso, as plantas não devem ter crescimento vegetativo exagerado, mas devem responder bem ao uso de reguladores ou moduladores de crescimento, podendo ter frutos de tamanho variável, de 4,5 g a 8,0 g, quando na fase de capulho (fibra + sementes).



277

Como é feito o desfolhamento do algodoeiro para a colheita mecânica?

Para que o algodão colhido seja o mais limpo possível, sem as chamadas “nódoas verdes” provocadas pelo contato das fibras com as folhas trituradas pela colheitadeira, é necessário fazer o desfolhamento da cultura, um pouco antes da colheita, quando cerca de 60% dos frutos já estiverem abertos.

O desfolhamento é feito com produtos químicos denominados desfolhantes, que provocam a queda das folhas das plantas. Após a aplicação, as folhas caem depois de 7 a 15 dias, dependendo das condições climáticas no período, da densidade da vegetação, do índice de área foliar e da aplicação (volume da calda, pressão, tipo de pulverizador).

278

Que características deve ter uma cultivar adaptada para a colheita manual?

Para que o rendimento dos colhedores de algodão seja máximo sem perda de qualidade – o máximo de rendimento varia de 40 a 90 kg/dia/pessoa – a cultivar deve ter frutos (capulhos) de

tamanho médio a grande, variando entre 6 e 8 g, redondos, sem ápices afilados, de preferência com quatro lojas e que, ao abrir, não percam as fibras.

279

Como o espaçamento entre as fileiras pode interferir na qualidade do algodão e no rendimento da própria colheita?

Se o espaçamento entre as fileiras for muito estreito – inferior a 0,60 m – pode haver tendência ao apodrecimento de frutos em cultivo de sequeiro, nos anos mais chuvosos, em decorrência da baixa luminosidade no interior do dossel da cultura e deficiência de aeração (vento), provocando baixa produtividade e redução substancial na qualidade da fibra.

280

A cor da fibra do algodão interfere no processo de colheita?

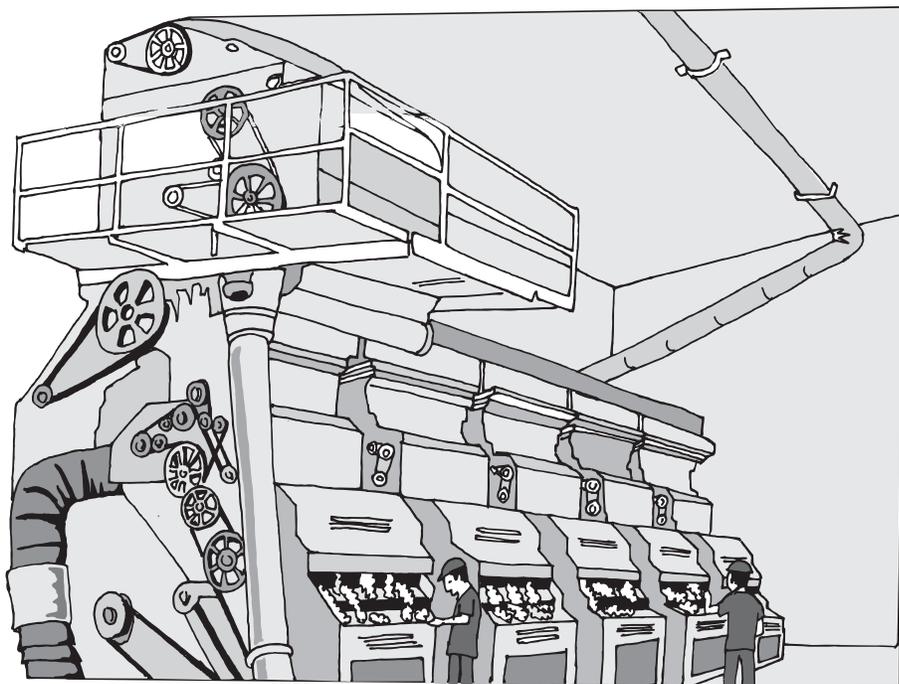
A cor da fibra em si não interfere na colheita do algodão, mas reduz o rendimento da colheita manual da cultivar BRS 200 Marrom, derivada do algodoeiro arbóreo mocó, que apresenta frutos pequenos.

281

Como as práticas de adubação, em especial a de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), podem interferir na colheita do algodão?

A adubação tem grande influência no crescimento, no desenvolvimento e na produção do algodão, particularmente quando o solo é de baixa fertilidade natural. A adubação deve ser equilibrada, pois em excesso, sobretudo de nitrogênio, pode provocar o crescimento vegetativo exagerado da planta, sem muitos pontos de frutificação, prejudicando a colheita manual em decorrência da dificuldade de localização dos capulhos entre as folhas.

13 Beneficiamento do Algodão



Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva
João Cecílio Farias de Santana

282 Em que consiste o beneficiamento do algodão?

O beneficiamento do algodão é a última etapa do processo de produção, a fase que antecede a industrialização (fiação e tecelagem) e consiste na recepção do algodão em rama, qualificação, pré-limpeza, secagem em casos de umidade alta, limpeza, extração da fibra da semente, limpeza da fibra, enfardamento, armazenamento da fibra e também da semente ou caroço.

283 Qual a principal operação do beneficiamento?

O descaroçamento é a fase mais importante da operação de beneficiamento, pois é nela que se realiza a separação da fibra das sementes ou caroços do algodão.

284 Quais os fatores que mais influenciam o beneficiamento?

São a umidade do algodão e o grau de impurezas resultante da colheita e do manuseio do algodão. Por essa razão, é recomendável que o algodão em caroço procedente de colheita manual ou mecânica, ao entrar na usina de beneficiamento, esteja com um nível adequado de umidade, livre de impurezas, de pragas e doenças, e com um grau satisfatório de maturidade.

285 Qual a influência da umidade no beneficiamento?

Umidade adequada assegura uma operação de beneficiamento com maior eficiência, ou seja, toda a massa a ser beneficiada flui com mais facilidade em todos os dispositivos dessa fase, além de garantir uma fibra e semente de melhor qualidade.

286 Qual é a umidade ideal para o beneficiamento?

O ideal é que a umidade do algodão esteja em torno de 7%, com limites máximos de 8% e mínimo de 6,5%. Algodões com

mais de 10% de umidade correm o risco de fermentar, dificultam o trabalho dos dispositivos de limpeza dos descarçadores, pois a pressão do ar injetado deve ser aumentada em estreita correspondência com a percentagem de umidade, e provocam o encarnejamento ou quebra de máquinas.



No Brasil, admite-se até 15% de umidade. Esse valor, porém, fica sujeito a deságio quando a umidade ultrapassa 12%, estabelecido como limite.

O algodão muito seco também dificulta o trabalho de beneficiamento, pois pode produzir grande quantidade de “novelo ou piolho”, isto é, pequenos enrodilhados de fibras que ocorrem durante o descarçamento, principalmente quando o algodão estiver muito seco, reduzir a capacidade operacional das máquinas, dificultar o enfardamento, por exigir mais trabalho para o acamamento da pluma e causar estrangulamento nas máquinas, pela aderência na superfície metálica, em virtude da eletricidade estática gerada pela fibra.

287 Como as impurezas influenciam no beneficiamento?

A falta de cuidado durante os trabalhos de colheita, acondicionamento e transporte do algodão são responsáveis pela apresentação de algodão em caroço sujo, com corpos estranhos como detritos da cultura, brácteas, barbantes, penas, amarrios diversos, arame e vestígios de solo que dificultam o trabalho dos limpadores e provocam desgaste nos dentes das serras.

O algodão em caroço colhido com excesso de impurezas implica gastos adicionais com transporte, problemas no beneficiamento e fibra de baixa qualidade.

288

As pragas que atacam o algodão interferem no beneficiamento?

Sim. A incidência de pragas na lavoura de algodão pode causar problemas no beneficiamento, especialmente ao afetar a qualidade e a eficiência operacional da operação de descaroçamento, em decorrência de sérios problemas provocados nos dispositivos responsáveis pela separação da fibra da semente.

Ocorre, também, depreciação da qualidade da fibra em função do ataque de insetos como percevejo, pulgão, lagarta da maçã, lagarta rosada e mosca branca. O carimã é um conglomerado de fibras manchadas e sementes chochas, provenientes de frutos doentes, que originam capulhos de algodão mal abertos e doentes. Porém o verdadeiro carimã é o resultado da ação do fungo *Colletotrichum gossypii* causador da antracnose do algodoeiro, sobre o fruto da planta.

289

Em lavouras tecnificadas, como é feito o manuseio do algodão do campo até a usina de beneficiamento?

A colheita é feita por colheitadeiras automotrizes de 4 a 5 linhas, que descarregam o algodão colhido em reboques basculantes tratorizados, que o transportam até uma prensa enfardadeira posicionada em locais estratégicos da lavoura. A prensa enfarda o algodão em caroço em fardões de 10 a 12 t que, de acordo com a demanda da usina, são transportados em transmódulos (caminhões com adaptações especiais para o transporte dos fardões) até a usina de beneficiamento.

290

Como é constituída uma usina de beneficiamento de algodão?

Uma usina moderna é constituída de uma série de equipamentos, perfeitamente articulados que, automaticamente e seqüencialmente, beneficiam o algodão em caroço por meio de

operações de transporte, pré-limpeza, secagem, limpeza, descarçamento, limpeza da fibra, prensagem e enfardamento. A sincronia operacional desses equipamentos deve ser perfeita para que não haja deficiência em alguma das fases do processo de beneficiamento. Dependendo do tipo do algodão colhido na região, manual e/ou mecanizado, do grau de limpeza, da umidade e da forma de transporte, algumas usinas adotam modelo específico de instalação.

291

Como é feita a alimentação da usina para o beneficiamento do algodão?

Os fardões de algodão em caroço são desmanchados em equipamentos denominados “piranhas”, controlados por computador: os fardões são desfeitos por eixos batedores, que levam o algodão para uma rosca sem fim, que o conduz a uma esteira e daí, até o sistema de sucção.

292

Quais são os principais componentes do processo de beneficiamento, numa usina moderna?

Os principais componentes são:

- Piranha para desmanchar os fardos.
- Sistema de secagem com caixa de ar quente.
- Catador de pesados para a retirada de impurezas grandes.
- Queimador a gás para a produção de calor.
- Válvula separadora para separar o algodão do fluxo de ar.
- Batedor inclinado ou horizontal para espadanar e flocular o algodão facilitando a retirada das impurezas.
- Limpador extrator para a retirada das impurezas menores.
- Rosca distribuidora e controladora do fluxo do algodão em caroço.
- Alimentador e extrator, que limpam e alimentam os descarçadores.

- Descaroadores de serra.
- Roscas sem fim para a condução de sementes e cascas.
- Limpador de fibra a jato de ar para a retirada de impurezas.
- Limpador de fibra com serrilhas espiraladas e barras limpadoras para a extração de pequenas partículas de folhas, piolhos, folhas verdes e capins.
- Condensador de plumas para agregar a fibra em forma de manta.
- Bica de descida da pluma do condensador para o calcador.
- Sistema de umidificação da fibra.
- Calcador e prensa hidráulica para a produção do fardo.
- Armazenamento dos fardos.

293 Porque a limpeza do algodão é importante?

Porque as impurezas que não foram retiradas do algodão em rama causam desgaste e até quebra das serras dos descaroadores, principais elementos para separar a fibra das sementes.

294 Como se expressa a capacidade de beneficiamento de uma usina de algodão?

A capacidade de beneficiamento de uma usina depende do número de descaroadores existentes que, por sua vez, dependem das respectivas quantidades de serras. Normalmente, um descaroador é composto de um número de serras, variável de 80 a 200, cujo diâmetro pode variar de 12 a 18 polegadas.

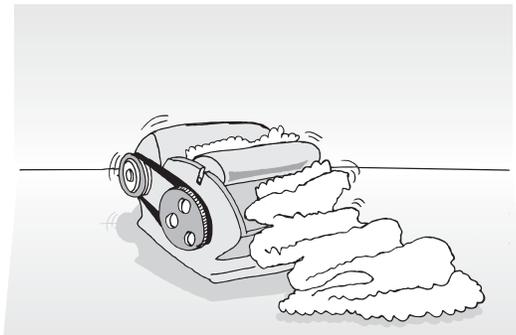
295 Que tipos de descaroadores existem no mercado?

Existem basicamente dois tipos de descaroadores, o de rolo e o de serra. O de rolo destina-se ao descaroadamento de algodões de fibra longa e extra longa, produzidos no Brasil, República Árabe Unida, Egito, Sudão, Marrocos, Estados Unidos, Índia, Paquistão, Síria e Uganda. Ao passo que o descaroador de serra, o mais

utilizado no mundo, destina-se ao descaroçamento de algodão de fibra média e curta, os mais cultivados no mundo e da preferência da indústria têxtil.

296 Como funciona o descaroçador de rolo?

Os descaroçadores de rolo utilizam uma técnica de separação da fibra da semente, que preserva suas propriedades e qualidades intrínsecas. A operação consiste, inicialmente, em fazer o algodão em caroço passar por um mecanismo alimentador-extrator para separar os capulhos dos blocos de algodão e extrair todas as impurezas presentes. A seguir, os capulhos são conduzidos por um cilindro de escovas (*doffer*) até o ponto em que se processa a extração da fibra, no rolo descaroçador, que apresenta uma superfície áspera coberta por um couro que, ao girar, no contato de duas navalhas, uma fixa e outra móvel, retira a fibra das sementes.



A semente é descarregada sobre uma correia transportadora e as fibras aderem ao rolo descaroçador até um determinado ponto onde um sistema pneumático as retira e as conduz para fora do descaroçador. O rendimento médio desses descaroçadores é de um fardo por hora, e a rotação de trabalho do cilindro descaroçador situa-se entre 150 e 350 rpm.

297 Como funciona o descaroçador de serra?

No descaroçador de serra, as serras e as costelas são os principais elementos responsáveis pelo processo de separação da fibra da semente. As serras são simples discos dentados, cujo

diâmetro varia de 12 a 18 polegadas, fixos a intervalos regulares sobre um eixo.

Os modelos mais comuns possuem entre 90 e 200 serras, que giram à velocidade de 650 a 700 rpm. As costelas são estruturas essenciais, entre as quais trabalham as serras, e foram idealizadas especialmente para auxiliar no descaroçamento, servindo de anteparo e impedindo a passagem das sementes, além de proteger as serras de possíveis contatos com corpos estranhos e duros. As costelas internas e as do antepeito são fundidas por um processo especial com endurecimento nos pontos de desgaste e banhadas em cádmio para evitar enferrujamento.

Um dispositivo complementar do descaroçamento é o que extrai a fibra do dente da serra, mecânica ou pneumáticamente. O primeiro sistema utiliza um cilindro de escova que gira a grande velocidade em sentido oposto ao das serras, fazendo com que a escova penetre até o fundo do dente da serra. O segundo sistema retira a fibra das serras por meio de uma corrente de ar produzida por um bico injetor, que sopra tangencialmente às serras e de cima para baixo (Sistema *air-blast*). A vantagem deste último sistema consiste em simplificar a construção da unidade de descaroçamento e sua manutenção.

298

Existe diferença entre os processos de extração da fibra dos dentes das serras?

Sim, o dispositivo que utiliza o cilindro de escovas limpa melhor os dentes das serras, evita eventuais embuchamentos e proporciona uma fibra com menor presença de piolhos, ao passo que o dispositivo com corrente de ar deve estar sempre bem regulado e direcionado tangencialmente às serras, e não garante limpeza da fibra tão eficiente quanto o anterior.

299

Quais os principais problemas que ocorrem no descaroçador de rolo?

Os principais problemas são o desgaste das facas e, eventualmente, sua quebra. A perda de aspereza do rolo descaroçador

ou seu desgaste pelo uso intensivo pode ser corrigido refazendo os sulcos superficiais. Quando essa correção é impossível, os rolos precisam ser substituídos.

300 **Quais os principais problemas que ocorrem no descarçador de serra?**

São o desgaste dos dentes das serras ou eventuais quebras, devidas à presença de material estranho, e o desgaste das costelas. Esses problemas são resolvidos pela troca total dos discos de serras e das costelas.

301 **Que efeitos os descarçadores de rolo e de serras causam à fibra do algodão?**

O descarçador de rolo não causa nenhum efeito sobre as características intrínsecas da fibra, mas o descarçador de serras pode causar efeito significativo em algumas características, como o comprimento, a uniformidade, impurezas, cor e neps (pequenos nós na fibra, que afetam a confecção do fio e do tecido, sobretudo no processo de tingimento), não afetando a finura, a resistência nem a maturidade da fibra.

302 **A limpeza da fibra pode causar a formação de neps?**

Sim. É comum as usinas usarem dispositivos para a limpeza da fibra, especialmente os dispositivos de serrilha e de barras, para melhorar o tipo da pluma de algodão. Essa prática, porém, aumenta o número de neps.

303 **Que área plantada de algodão compensa o investimento numa usina de beneficiamento?**

Uma usina de beneficiamento permite agregar valor à produção com a venda da pluma para a indústria têxtil e a do caroço

ou semente para terceiros. A área mínima que compensa o investimento é de 600 ha utilizando um descaroçador de 90 serras.

304

Como funcionam as prensas hidráulicas, numa usina de algodão?



Na maioria das vezes, a confecção dos fardos é feita por prensas hidráulicas, do tipo pivotante, de dupla caixa, para permitir o uso contínuo da usina. A fibra é conduzida à caixa da prensa pelo empurrador e pelo calcador, em quantidades determinadas e a intervalos regulares, e comprimida para reduzir o volume

e carregar a caixa ao máximo. Um ou mais pistões, acionados por uma unidade hidráulica, montados na parte superior ou inferior, fazem a compactação do algodão em fardos. O sistema hidráulico requerido para a prensagem da pluma depende de sua umidade e da densidade de prensagem do fardo.

305

Qual o tamanho e o peso dos fardos produzidos pelas prensas hidráulicas, numa usina de algodão?

Normalmente, as prensas produzem fardos de média densidade (450 kg/m^3), com peso médio de 200 kg. O tamanho do fardo depende do desenho da caixa feita pelo fabricante, cujas dimensões mais comuns são $50,8 \times 101,6 \text{ cm}$, $50,8 \times 104,1 \text{ cm}$, $50,8 \times 137,2 \text{ cm}$ e $68,6 \times 137,2 \text{ cm}$.

306

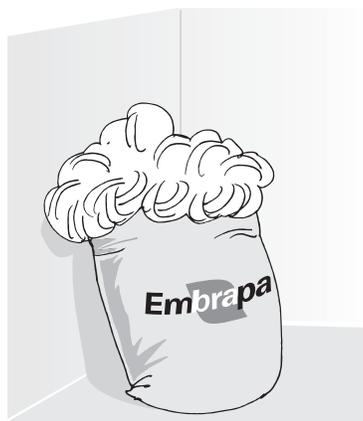
Como deve ser feita a cobertura dos fardos e sua amarração?

Em geral, os fardos são cobertos parcialmente por telas de algodão de espessura variável e amarrados com arame ou fita de aço. O número de amarrações varia de acordo com densidade do

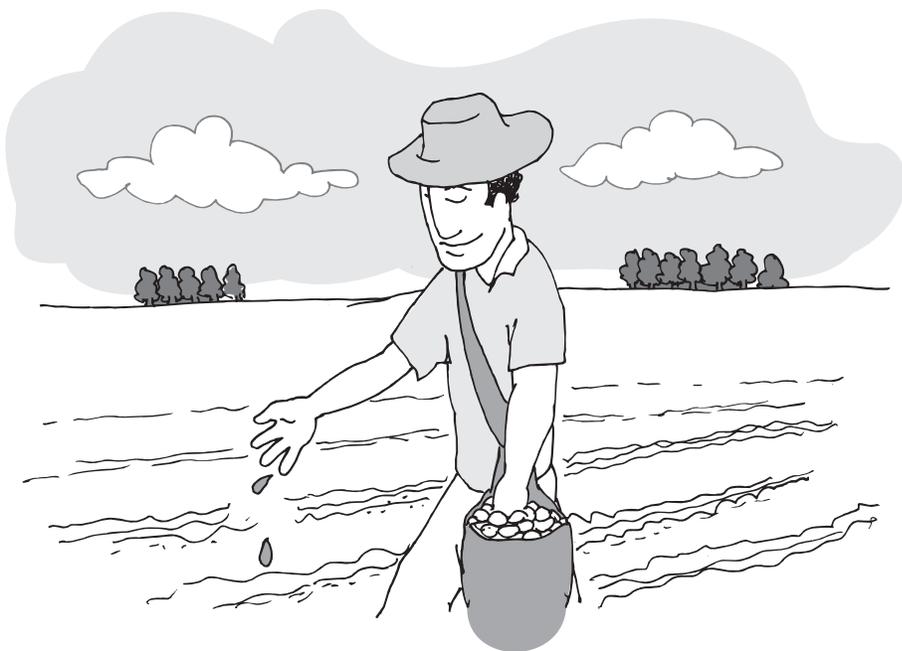
fardo, mas, geralmente, em fardos de média densidade, o número de amarrações situa-se entre 6 e 7.

Depois de prensados, os fardos são identificados com uma etiqueta contendo o número do fardo, peso, número do lote, data e nome da usina, conduzidos ao depósito e, posteriormente, transportados à indústria de fiação.

As amostras devem ser retiradas dos lados opostos de cada fardo entre a 3ª e 4ª fita ou arame de amarração, pesando no mínimo 120 gramas, para posterior emissão do certificado de classificação. Esse certificado acompanha o fardo, como sua identificação, até seu consumo.



14 Produção de Sementes do Algodão



Vicente de Paula Queiroga
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

307 O produtor pode produzir sementes fiscalizadas de algodão?

Sim, desde que ele tenha um cadastro de produtor de sementes no Ministério da Agricultura e que faça o credenciamento de seus campos de produção de sementes, antes da época de plantio, junto ao referido órgão. Se a cultivar de algodão for protegida, o produtor terá que fazer um Contrato de Licenciamento com o obtentor da cultivar.

308 Que documentos são exigidos para o credenciamento dos campos de produção de sementes, no Ministério da Agricultura?



Os documentos para credenciamentos dos campos de produção de sementes fiscalizadas são constituídos por formulários-modelo fornecidos pela Delegacia Federal de Agricultura de cada estado, como:

- Pedido de credenciamento para produção de sementes fiscalizadas.
- Memorial descritivo da Unidade de Beneficiamento do Algodão.
- Projeto técnico para produção de sementes com croqui dos campos de produção.
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico, no CREA (único documento fornecido pelo CREA).
- Termo de Compromisso de Responsabilidade Técnica.

309 O algodão é considerado uma planta alógama?

Não, o algodão é considerado uma espécie prevalentemente autógama, em razão de cada flor possuir os dois tipos de gametas:

masculino e feminino. Entretanto, a taxa de cruzamento natural dos campos de algodão pode ser grandemente influenciada pela população de insetos transportadores de pólen, podendo alcançar valores intermediários entre a autogamia e a alogamia (acima de 60%).

310

Que métodos são empregados para determinar a taxa de polinização cruzada no algodoeiro?

- Marcador Genético

A metodologia adotada consiste em intercalar plantas da cultivar

“Empire Glandless” (com o gene sem gossipol), cujo caráter funcionará como marcador genético entre plantas de algodoeiro com glândulas de gossipol normais, para mensuração da taxa de alogamia em diversos locais, que se deseja estudar.

Ao final do ciclo, são colhidos os capulhos das plantas com caráter marcador. Depois de cortar as sementes e de observar a presença ou ausência de glândulas de gossipol, esses capulhos permitem que se chegue a uma estimativa da taxa de polinização cruzada.

- Azul de Metileno

As observações da taxa de dispersão natural dos insetos polinizadores podem ser realizadas nas fileiras distanciadas a intervalos de 10 a 20 m, segundo a percentagem de flores manchadas pelos insetos, mediante o uso da substância azul de metileno, aplicada às 8 horas da manhã, em 14 repetições, com intervalo de 7 dias, desde o início da floração, pincelando-se todas as flores da primeira fila do bordo (extremidade) do pequeno campo, com comprimento de até 100 m.

Na parte da tarde e nas filas subseqüentes de mesmo comprimento, devem ser observadas e contadas todas as flores manchadas de metileno, em cada fileira, mediante borrifadas d’água provocadas pelo nebulizador, até a distância de 120 m em relação à primeira fila.

311

Por que se recomenda isolar os campos de produção de sementes de algodão?

Adota-se o isolamento dos campos de produção de sementes para evitar a polinização cruzada e misturas varietais. Recomenda-se, assim, um afastamento mínimo dos campos plantados de algodão de acordo com as seguintes situações:

- Campos com cultivares diferentes de algodão herbáceo:
 - sem cortina vegetal - 100 m;
 - com cortina vegetal - 50 m;
- Campos com algodão herbáceo e com algodão arbóreo:
 - sem cortina vegetal - 500 m;
 - com cortina vegetal - 100 m;

312

O que são inspeções de campo? Existem outros tipos de inspeção?

Inspeções de campo consistem em avaliações feitas por técnicos da Delegacia Federal de Agricultura – DFA – nos campos de produção de sementes em suas diversas fases (pré-floração, floração, pré-colheita e colheita), ou seja, durante todo o ciclo da cultura, a fim de verificar aspectos relacionados à presença de plantas de outras espécies e cultivares, de plantas daninhas, de plantas doentes e de outros parâmetros previstos nas normas de produção.

Antes da instalação do campo de produção de sementes de algodão de um cooperado, é necessário fazer uma inspeção do campo com o fim de avaliar o histórico da área.

Além das quatro inspeções de campo, existem as inspeções durante o beneficiamento e o armazenamento, também realizadas por técnicos da DFA.

313

O que se entende por *Roguing*?

O *roguing* consiste na eliminação de plantas fora do padrão da cultivar em evidência. Uma vez constatada a presença de plantas

atípicas no campo de produção de sementes, e sendo época favorável à identificação visual, é recomendada a operação de *roguing* em cada fileira plantada.

314 Em que momento deve-se fazer a colheita manual do algodão nos campos de produção de sementes? E a colheita mecanizada?

Quando as plantas apresentarem cerca de 50% dos capulhos abertos, deve ser iniciada a colheita manual do algodão nos campos de produção de sementes, desde que as condições climáticas sejam favoráveis, isto é, desde que não esteja chovendo.

Para a colheita mecanizada, deve-se aplicar o desfolhante quando as plantas apresentarem 60% dos capulhos abertos. Dez dias depois, a colheita mecanizada deve ser iniciada.

315 Qual é a umidade ideal para a colheita do algodão em rama?

A umidade ideal para a colheita do algodão situa-se entre 9% e 10%. Não se recomenda adquirir algodão em rama com umidade acima de 12%.

316 Que estratégia é empregada durante a colheita do algodão, para se obter sementes de qualidade elevada?

Os campos de produção de sementes de algodão devem contar com a presença de técnicos para acompanhar todo o processo de colheita manual do algodão em rama e avaliar o grau de umidade (o ideal situa-se abaixo de 12%) do algodão em rama antes de ser ensacado e transportado para a usina de



beneficiamento. Essa preocupação com a colheita do algodão deve-se ao fato de que é comum, na Região Nordeste, o agricultor entregar algodão em rama nas usinas de beneficiamento de algodão, com umidade superior a 13%.

Mesmo nos campos irrigados de algodão, com previsão de colheita para um mês de total ausência de chuvas, os agricultores têm o hábito de fazer a colheita manual do algodão em rama, com os capulhos ainda não totalmente abertos (úmidos), o que pode acarretar redução de germinação das sementes em poucos meses, em virtude da fermentação do material.

317 **É possível obter uma maturação uniforme da semente de algodão, no campo?**

A maturação uniforme dificilmente é obtida na planta do algodoeiro, principalmente em plantio de sequeiro. Esse problema decorre do fato de que nem todas as sementes de algodão da mesma planta atingem o ponto de maturação fisiológica ao mesmo tempo. Esse ponto de maturação corresponde ao estágio de máxima germinação e vigor da semente e de nível zero de deterioração.

318 **Em que momento ocorre a dormência das sementes de algodão, e que tratamento deve ser usado para quebrá-la?**

Logo após a colheita do algodão em rama, mais de 80% das sementes de algodão germinam lentamente. Uma percentagem superior a 10% simplesmente não germina, em decorrência da impermeabilidade da semente, causada por uma camada muito fina de cera, que reveste seu tegumento. Quando a semente fica armazenada por mais de 60 dias, essa camada de cera dissipa-se, naturalmente, quebrando, assim, a dormência.

319

Como o algodão em rama, colhido manualmente, deve ser ensacado e armazenado, a fim de garantir melhor qualidade da semente?

À medida que vai sendo colhido, o algodão em rama deve ser armazenado, temporariamente, a granel, em armazéns limpos, devendo-se evitar o contato do produto com penas de galinha e outras sujeiras.

Terminada a colheita, o algodão deve ser imediatamente ensacado em sacos de pano de algodão de 50 kg, e o amarrão dos sacos deve ser feito com cordões de algodão, e não de nylon, ou com barbante de agave, a fim de evitar a contaminação do algodão em rama, pois durante o processo de beneficiamento esses contaminantes não são eliminados pelos equipamentos da usina levando, assim, à perda de qualidade do tecido.

320

Pode haver dano mecânico às sementes durante o processo de beneficiamento do algodão ?

Sim. Para não ocorrer dano mecânico às sementes básicas ou fiscalizadas de algodão, durante o beneficiamento, é indispensável que a rotação dos descarçadores esteja controlada entre 350 e 550 rpm, a fim de evitar redução da qualidade fisiológica da semente, que ocorrerá, com certeza, se a rotação atingir o nível de 715 rpm.

321

No armazenamento em condições ambientais, o que é mais importante para a conservação das sementes de algodão, a umidade ou a temperatura?

A umidade baixa (o ideal é 40%) do ambiente é o fator mais importante para a conservação da semente de algodão, em razão de sua natureza oleaginosa, independentemente dos graus de temperatura da região. Há uma regra de manejo do armazenamento, em condições seguras, que consiste na soma da umidade relativa

do ar (em porcentagem) e da temperatura (em graus centígrados) do ambiente, no qual se fará o armazenamento das sementes por mais de 2 anos, que deve ser, no máximo, igual a 55,5.

322 Qual é a quantidade máxima de sementes com línter ou sacos de sementes de algodão, em cada lote?

A quantidade máxima de sementes de algodão de cada lote é de 20 toneladas ou 800 sacos de pano de algodão de sementes com línter de 25 kg, ou menos, cada um. No caso da semente deslintada de algodão, utiliza-se sacaria de papel multifoliada de 22,5 kg por saco.

323 A semente de algodão tem que ser deslintada para ser tratada?

Sim. É necessário que se faça o deslintamento das sementes de algodão (perda do línter). Essa operação é realizada principalmente com ácido sulfúrico. Depois de deslintadas, as sementes são submetidas à secagem natural ou artificial, à classificação em mesa de gravidade e, em seguida, tratadas com fungicidas e inseticidas.

324 Qual é o tempo necessário para fazer o deslintamento da semente de algodão com ácido sulfúrico?

O tempo de contato da semente de algodão com o ácido sulfúrico deve ser o mais breve possível, ou seja, entre 3 e 4 minutos são suficientes para misturar bem as sementes com o ácido, deixando-as totalmente preta (perda total do línter). Em seguida, a semente é submetida à lavagem em três águas correntes.

325 Na compra de sementes de algodão, que documentos são exigidos do produtor?

Em primeiro lugar, deve ser exigida do produtor de sementes a Nota Fiscal de compra da cultivar e a quantidade correta

comercializada, o Atestado de Garantia da Semente (fornecido pelo produtor de sementes) e o Boletim de Análise (fornecido por um laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura).

No Boletim de Análise de Sementes deve constar o nome do responsável pela amostragem da semente enviada ao Laboratório de Sementes. Se o responsável tiver sido o próprio produtor de sementes, então seria oportuno repetir as amostragens de sementes na presença do comprador e, em seguida, enviá-las ao Laboratório de Sementes para nova análise. Essas medidas são exigidas quando se trata de grande volume de sementes a ser comercializado.

326 Quais são as características da semente de qualidade?

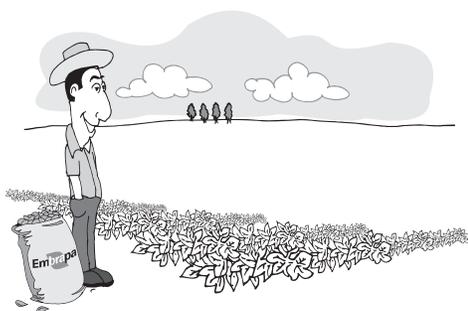
As principais características da semente de qualidade são:

- **Pureza Genética** – Refere-se à constituição genética da semente, que se manifesta no comportamento da planta, como potencial produtivo, ciclo, resistência, arquitetura da planta, etc.
- **Pureza Física** – Refere-se à ausência de contaminação do lote por materiais estranhos, ou impurezas, como sementes quebradas, sementes chochas, pedras, restos vegetais, partículas de solo, etc.
- **Qualidade Fisiológica** – É a capacidade potencial da semente em gerar uma planta nova, perfeita e vigorosa, sob condições favoráveis. Há duas maneiras básicas de aferir-se a qualidade fisiológica da semente: pelo seu poder germinativo e pelo vigor. O poder germinativo expressa-se pelo percentual de sementes germinadas, ou seja, sua viabilidade. Já o vigor é um conceito mais abrangente e indica a habilidade da planta em resistir a estresses ambientais e sua capacidade de manter a viabilidade durante o armazenamento.
- **Sanidade** – Condição da semente de estar livre de patógeno ou dentro dos padrões mínimos aceitáveis. Alguns patógenos

transmitidos pela semente podem influenciar negativamente a emergência e vigor das plântulas, ocasionando drásticas reduções no rendimento da planta de algodão.

327

Do ponto de vista do agricultor, qual é a semente de algodão ideal para plantio?



É aquela que apresenta maior eficiência de germinação (superior a 90%), que foi produzida em condições de irrigação, cuja colheita foi realizada na ausência de chuvas, ou seja, é a semente que foi gerada num campo com bom histórico técnico.

328

Quais as principais classes de sementes reconhecidas no programa de produção de sementes de algodão da Região Nordeste?

- **Sementes Genéticas** – São as sementes diretamente produzidas e controladas sob a supervisão do melhorista responsável ou da instituição obtentora por melhoramento genético, após vários anos, da espécie em evidência.
- **Sementes Básicas** – São as sementes oriundas da multiplicação genética. A classe de semente básica é destinada principalmente para uso de produtores de sementes fiscalizadas, e não para a distribuição geral.
- **Sementes Fiscalizadas** – São as sementes que resultam da multiplicação da semente básica, criada e manipulada de tal forma que lhe permita manter a identidade e pureza genética. A classe de sementes fiscalizadas é destinada à distribuição geral aos agricultores, ou seja, é a classe de sementes comerciais.

Quais as principais empresas obtentoras de cultivares de algodão e suas respectivas cultivares?

Essas empresas estão listadas na Tabela 7, a seguir.

Tabela 7. Empresas obtentoras de cultivares de algodão.

Nome da cultivar	Empresas obtentoras
IAPAR 45 PR 2	Iapar
IAPAR 71 PR 3	Iapar
IAC 22	IAC
IAC 21	IAC
IAC 20	IAC
IAC 17	IAC
EPAMIG REDENÇÃO	Epamig
EPAMIG PRECOCE 1	Epamig
CNPA PRECOCE 1	Embrapa
CNPA PRECOCE 2	Embrapa
CNPA 3M	Embrapa
CNPA 5M	Embrapa
CNPA 7H	Embrapa
CNPA ITAMARATI	Embrapa
CNPA ITA 90	Embrapa
CNPA ITA 97	Embrapa
BRS FACUAL	Embrapa
BRS ANTARES	Fundação MT
BRS 186 P3 (PRECOCE-3)	Embrapa
BRS 187 (8H)	Embrapa
BRS 197	Embrapa
FMT SATURNO	Fundação MT
BRS 199 FMT PETAGRI	Fundação MT
BRS 197	Embrapa
BRS 200 MARROM	Embrapa
BRS ITAÚBA	Embrapa
ACALA 90	Acala del Cerro
COODETEC 401	COODECET
COODETEC 402	COODETEC
CD 403	COODETEC
CD 404	COODETEC
DELTA OPAL	Deltapine
BRS 113 7 MH	Embrapa
STONEVILLE 474	Stoneville Seed CO.
FIBERMAX 966	Bayer Seeds
FIBERMAX 986	Bayer Seeds
VERED	Azera Seed CO.

330 Como produzir algodão orgânico?

A produção de algodão orgânico, também conhecido como “algodão ecológico”, enfrenta as seguintes dificuldades:

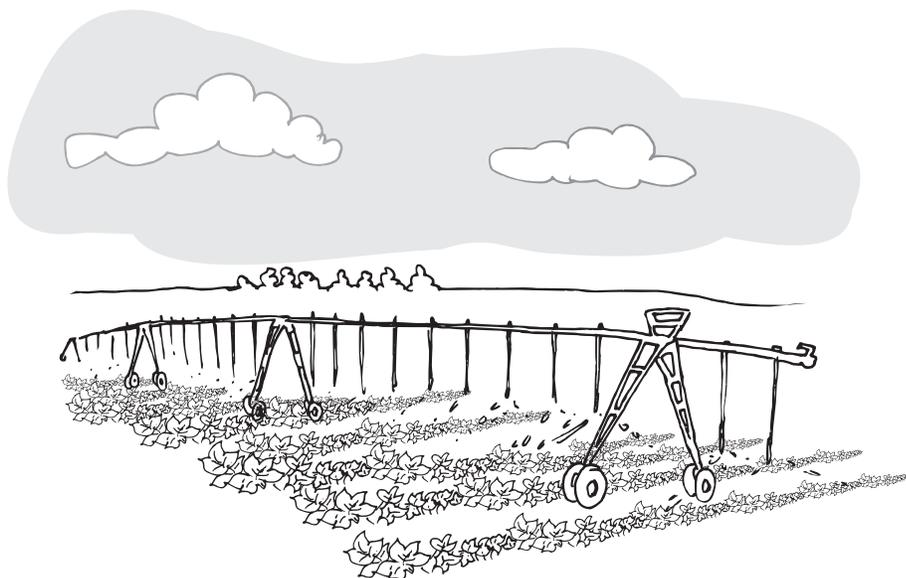
- Em primeiro lugar, é preciso estabelecer uma parceria com uma empresa têxtil, do Brasil ou do exterior, que trabalhe com esse produto. É preciso, também, articular-se com uma fiação particular de pequeno porte para processamento do fio de algodão orgânico, a fim de evitar o comprometimento do material orgânico.
- Deve-se escolher uma região árida do Nordeste (ex: região do Seridó Paraibano), de baixa incidência de doenças e pragas, principalmente do bicudo. A alta temperatura da região árida funciona como um controle natural do bicudo, em virtude do contato do solo quente com o botão floral, que cai da planta com a larva do bicudo em seu interior, matando a larva.
- Como há insuficiência de água na região árida do Nordeste, é preciso obter a colaboração do governo com uma associação de pequenos agricultores para viabilizar o projeto, devendo cada agricultor ter em sua propriedade: 1 (um) poço tubular de 50 m e um sistema de irrigação por gotejamento (irrigação de salvamento) para atender 1 ha de algodão, devendo o sistema estar adaptado ao espaçamento da cultura.
- Sobre o algodão orgânico incide o custo de certificação do produto junto a um órgão como o Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural – IBID –, de Botucatu, SP, que implica um pagamento adicional sobre o algodão orgânico, da seguinte forma:
 - sem certificação: 20% sobre o preço de mercado do algodão convencional;
 - com certificação: 50% sobre o preço de mercado do algodão convencional.

O cultivo do algodoeiro orgânico, tanto arbóreo quanto herbáceo, deve ser conduzido na base de técnicas agroecológicas que, em resumo, são as seguintes:

- Adubação com esterco de gado, complementada com adubações foliares à base de biofertilizante especial, preparado pelos próprios agricultores.
- Manejo de pragas na base de catação de botões florais afetados pelo bicudo, fazendo-se o monitoramento desse inseto com armadilhas de feromônio e com o uso de *Trichogramma* spp., para o controle do curuquerê e outros lepidópteros. Como repelente contra a mosca-branca e para o controle de lagartas e pulgão, podem ser empregadas pulverizações com extrato de folhas de Nim (*Azadirachta indica*), ou outras soluções: água mais urina de gado, água com fumo de rolo , etc.
- Aplicação de inseticidas biológicos como Dipel e Bactur PM, ambos à base de *Bacillus thuringiensis*, para o controle de lagartas.

Experiência de produção de algodão orgânico, conduzida no Estado do Ceará, mostrou que o rendimento do campo do algodão ecológico pode ser 15% inferior ao algodão convencional.

15 Irrigação do Algodoeiro



José Renato Cortez Bezerra
Maria José da Silva e Luz
Luiz Carlos Silva

331 Como deve ser semeado o algodoeiro irrigado?

O algodoeiro deve ser semeado em fileiras, quer no plantio manual quer no mecânico.

No caso da irrigação por sulcos, no Semi-Árido nordestino, deve-se semear no terço médio da borda do sulco, principalmente em áreas com problemas de sais, por ser esse local mais umedecido e onde ocorre a lavagem dos sais, o que favorece a embebição das sementes na fase de germinação bem como o desenvolvimento das radículas, garantindo o rápido estabelecimento das plântulas. Nessas áreas, o plantio no topo dos camalhões não é recomendável, porque é neles que se concentram os sais e onde o solo é menos umedecido.

Nos casos de irrigação por aspersão e localizada, não há essa preocupação, devendo-se plantar o algodoeiro normalmente em fileiras, manual ou mecanicamente, no espaçamento recomendado.

332 Como deve ser feita a adubação no algodoeiro irrigado?

A adubação deve ser feita com base na recomendação de adubação feita a partir das amostras de solo coletadas na área e enviadas para um laboratório de análises químicas do solo. Todo o adubo fosfatado e potássico e um terço do adubo nitrogenado devem ser aplicados, em fundação, no ato da semeadura. O restante do adubo nitrogenado deve ser fracionado em uma ou duas parcelas e aplicado em cobertura, ao lado da fileira. No caso de uma única aplicação, essa deve ser feita no período de 40 a 45 dias após a emergência das plantas. No caso do fracionamento em duas aplicações, a primeira deve ocorrer em torno dos 25 dias depois da emergência, e a segunda, 20 dias após a primeira.

333 Quais os espaçamentos recomendados para o plantio do algodoeiro irrigado?

Os espaçamentos utilizados dependem das condições de cultivo e dos tipos de máquinas existentes na propriedade.

Atualmente, recomendam-se espaçamentos que variam de 0,70 x 0,20 m a 1,00 x 0,20 m, deixando-se duas plantas por cova. Quando o plantio é feito em fileira simples, utiliza-se o mesmo espaçamento entre as fileiras e uma densidade de plantio de 8 a 12 plantas/m. No sistema em fileiras duplas, recomenda-se o espaçamento de 1,80 x 0,40 x 0,20 m, com duas plantas por cova, ou de 8 a 10 plantas/m, quando se utiliza a fileira contínua. Nesses casos, obtém-se uma população de plantas que varia de 100.000 a 170.000 plantas/ha.

334

Que profundidade do solo deve ser molhada para suprir as necessidades hídricas do algodoeiro?

Cerca de 80% das raízes responsáveis pela absorção da água e dos nutrientes da planta do algodoeiro concentram-se na camada superficial do solo, representada pelos primeiros 60 cm. Portanto, a irrigação deve ser feita de modo a armazenar água nessa camada do perfil do solo.

335

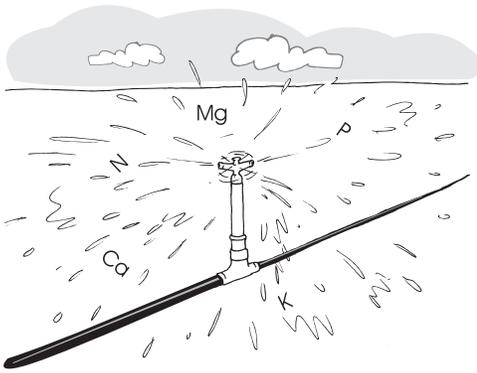
O algodoeiro pode ser adubado por fertirrigação?

Sim. Essa técnica permite a aplicação do fertilizante químico juntamente com a água de irrigação, tornando a adubação mais eficiente e diminuindo os custos de produção, em virtude da economia de mão-de-obra e de maquinaria na distribuição do fertilizante. Ademais, a fertirrigação permite maior fracionamento do adubo a ser aplicado e maior eficiência no uso do adubo nitrogenado pelas plantas, evitando, ao mesmo tempo, a utilização de doses excessivas bem como perdas de adubo por escoamento superficial ou por lixiviação, diminuindo, assim, os riscos de contaminação do meio ambiente.

336

Como deve ser feita a aplicação de adubos via fertirrigação?

Antes de aplicar o adubo pelo sistema de irrigação por aspersão, deve-se preparar a solução do adubo num recipiente



auxiliar, como uma caixa d'água, de modo que o adubo fique completamente dissolvido. Após a dissolução do sal, o sistema é ligado com o injetor de fertilizantes acoplado. Essa operação pode ocorrer de uma só vez se todo o adubo puder ser dissolvido, ou em mais de uma vez, se a quantidade de adubo for

grande, como no caso de utilização do pivô central. Terminada a aplicação do adubo, o sistema deve continuar funcionando por algum tempo, permitindo que a água o lave por completo a fim de evitar problemas de corrosão ou entupimento dos emissores.

Na irrigação localizada, geralmente a aplicação é dividida em três fases: na primeira, o sistema opera normalmente, molhando o solo; na segunda, o fertilizante é injetado no sistema, com tempo de aplicação suficiente para distribuir todo o adubo, o que depende do tipo e da vazão do injetor utilizado; na última fase, a bomba continua funcionando por tempo suficiente para que a água possa limpar o sistema e mover o fertilizante para dentro do solo, a uma profundidade compatível com o sistema radicular da cultura.

337 Quais os equipamentos usados na fertirrigação?

Um dos acessórios mais importantes na fertirrigação é o injetor de fertilizantes, cuja função é injetar os fertilizantes e produtos químicos nas linhas do sistema de irrigação. Os principais equipamentos são:

- O tanque de fertilizante e os injetores (o tubo Venturi, o tubo de Pitot, também chamado de vaquinha), que, embora sejam mais fáceis de serem construídos e mais baratos, apresentam menor precisão de aplicação de adubos químicos e menor mobilidade que a bomba injetora.

- As bombas injetoras que, apesar de serem o tipo mais caro de injetor, apresentam a maior precisão de aplicação de adubos químicos e maior mobilidade.
- O sistema que utiliza a sucção da bomba de irrigação, que é a maneira mais barata e simples de injeção de fertilizantes.

338 A fertirrigação é indicada para que métodos de irrigação?

A adubação via água de irrigação é mais recomendada para os sistemas de irrigação por aspersão, principalmente o pivô central e a irrigação localizada. Nos sistemas de irrigação por aspersão, onde a uniformidade de distribuição de água pode chegar a valores superiores a 80%, a uniformidade de distribuição do adubo via água de irrigação é suficientemente elevada, o que garante a aplicação uniforme de adubo em toda a área a ser cultivada. Na irrigação localizada, que restringe o desenvolvimento do sistema radicular ao bulbo molhado, a distribuição e o aproveitamento do adubo são bastante elevados, pois o produto aplicado fica restrito à área molhada. Entretanto, por se tratar de equipamentos que distribuem a água por emissores bastante reduzidos, o risco de entupimento é grande, o que provoca queda na uniformidade de distribuição de água e do adubo.

339 Que vantagem apresenta o plantio em fileiras duplas do algodoeiro irrigado por gotejamento?

Por se tratar de um sistema fixo, cujo custo de implantação é mais alto que os outros métodos de irrigação, o uso da fileira dupla com o sistema de irrigação por gotejamento permite que duas fileiras de plantas sejam abastecidas por uma fileira de gotejadores, reduzindo à metade a quantidade de tubulação lateral do sistema de irrigação. Esse fator reduz, consideravelmente, os custos de implantação do sistema. Outra vantagem é que a distribuição de água para duas fileiras de plantas aumenta a eficiência do uso de água pela cultura, aumentando a eficiência de irrigação do sistema.

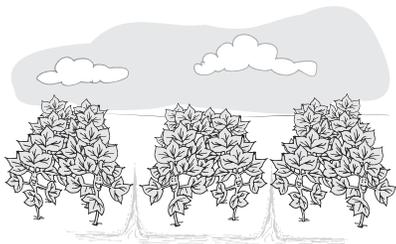
340 Qual a classe ou tipo de água ideal para a irrigação do algodoeiro?

É aquela cuja condutividade elétrica não ultrapasse o valor de 7,7 dS/m, pois a partir desse valor o rendimento do algodoeiro começa a cair.

341 Qual a época ideal para o plantio do algodoeiro irrigado?

A época ideal é logo após a estação das chuvas, quando o solo permite a entrada das máquinas para seu preparo, sem que haja compactação, provocada pela passagem de máquina no campo com excessiva umidade.

342 Quando devem ser iniciadas as irrigações, no algodoeiro?



Logo após o plantio, a partir do qual o solo deve ser mantido com umidade suficiente para a germinação das sementes e para o desenvolvimento da cultura até a completa formação dos capulhos.

343 Em que fases a cultura do algodão é mais exigente em água?

Nas fases de floração e de frutificação, pois é necessário um suprimento adequado de água para que haja boa floração e frutificação. Esse suprimento deve ser racional, para não haver excesso de crescimento vegetativo que pode comprometer o rendimento.

344 Como saber se na área irrigada está havendo problemas de elevação do lençol freático?

Fazendo o monitoramento da área por meio da instalação de poços de observação (piezômetros), que permitem saber a altura

em que o nível do lençol freático se encontra, ou mesmo pela perfuração de um buraco com um trado ou outro acessório perfurante. Se o lençol d'água estiver a apenas 1,00 m da superfície do solo, já pode ser problemático para o algodoeiro.

345 **Pode-se usar tanto o algodão herbáceo quanto o arbóreo em regime de irrigação?**

Não. O algodoeiro herbáceo é mais recomendado para a utilização com irrigação uma vez que, geneticamente, tem maior capacidade de resposta à oferta de insumos. Os materiais arbóreos, em condições de irrigação, quase sempre vegetam muito, e não apresentam potencial produtivo compatível com a atividade irrigada.

346 **Qual a produção esperada, por hectare, do algodão irrigado?**

Em torno de 3.000 a 4.000 kg/ha. Esse rendimento está diretamente relacionado ao manejo da cultura. Para que a cultura possa responder melhor, é necessário bom manejo de água, população de plantas adequada (entre 100 e 150 mil plantas/ha), manejo adequado de pragas, boa oferta de nutrientes e controle efetivo das ervas-daninhas.

347 **O que deve ser feito para recuperar solo salino?**

A recuperação de solo salinizado geralmente é difícil e cara. O melhor é evitar a salinização por meio do manejo adequado do solo e da água. Para recuperar solo salinizado, deve-se instalar um sistema de drenagem ou recuperar o já existente na fazenda, e fazer a lixiviação (lavagem) dos sais. Às vezes é necessário aplicar corretivos ao solo, o que torna a recuperação mais demorada e cara.

348 Como deve ser feita a lavagem do solo salino?

Eliminando os sais da zona radicular, pela aplicação de uma lâmina de água maior que a lâmina necessária para a irrigação. Essa quantidade excedente de água é chamada de necessidade de lixiviação e é calculada em função do tipo de solo, para lavar o excesso de sais ao longo do perfil do solo. A possibilidade de utilização da lâmina de lixiviação está condicionada à existência de um sistema de drenagem eficiente, de modo que o excesso de sais possa ser retirado da zona do sistema radicular da cultura.

349 Qual a melhor época para realizar a lavagem do solo salino?

Caso não se faça a lixiviação a cada irrigação, pelo acréscimo da necessidade de lixiviação, a melhor época é após a colheita, para lavar o excesso de sais acumulados na superfície do solo, durante o ciclo da cultura, pela ação da água de irrigação e da evaporação. Pode-se também fazer a lavagem dos sais do solo com a água da chuva, deixando o solo em pousio para facilitar a infiltração da água da chuva e a lixiviação dos sais.

350 Que medidas devem ser tomadas para evitar salinização ou minimizar os efeitos dos sais nas áreas de algodão irrigado?

Para evitar a salinização dos solos, deve-se atentar para o fato de que as águas de irrigação em zonas semi-áridas podem conter sais dissolvidos, que tendem a se concentrar na zona radicular do algodoeiro. Por isso, é importante que os solos irrigados sejam submetidos a uma lavagem periódica.

Além dessa lavagem, deve-se evitar volume excessivo de água nas irrigações, para não provocar elevação do lençol freático. Se a elevação atingir cerca de 1,50 m da superfície do solo, o movimento capilar ascendente da água pode alcançar o sistema radicular das

plantas que absorverá a água, deixando os sais concentrados no perfil do solo.

Deve-se evitar, também, aplicação de água em pequenos volumes insuficientes para a adequada lavagem do solo, provocando concentração de sais na superfície e no perfil do solo. Tudo isso deve estar ligado à instalação de um sistema de drenagem e ao uso preferencial de água de boa qualidade.

Para minimizar os efeitos nocivos dos sais sobre a cultura, deve-se atentar para o manejo da água e do solo. Em solos salinos, as irrigações devem ter turnos de rega menores que em solos normais, principalmente nas fases de maior demanda hídrica da cultura (dias quentes e baixa umidade do ar), pois embora o solo se apresente úmido ao tato e à visão, com teor de umidade aparentemente bom, as plantas já podem estar sofrendo por falta de água que, ao ocorrer em momentos críticos da cultura, pode acarretar problemas fisiológicos com conseqüente quebra de produção.

Em solos salinos, os efeitos da deficiência hídrica sobre o algodoeiro são mais drásticos que nos solos normais, pois neles, além do efeito do potencial matricial, relacionado ao teor de água no solo, a planta sofre o efeito do potencial osmótico, relacionado ao teor dos sais na solução do solo, ou seja, o algodoeiro explorado em solo normal e num solo salino, com as mesmas características pedológicas, físicas e de fertilidade, extrairá água mais facilmente e em maior quantidade do primeiro do que do segundo.

Em resumo, o manejo da irrigação em solos salinos, principalmente no que diz respeito ao momento de aplicar água ao solo, deve ser mais rigoroso que nos solos normais.

351 Qual a melhor época para a colheita do algodão irrigado?

A melhor época de colheita ocorre quando cerca de 60% dos capulhos estiverem abertos e antes do início da estação chuvosa. Deve-se fazer a colheita após a saída do sol, para evitar colher os

capulhos molhados pelo orvalho, o que pode prejudicar a qualidade da fibra.

352 **Quais são os métodos de irrigação mais indicados para a cultura do algodão, levando em consideração os diferentes tipos de solo, clima e tamanho da propriedade?**

A cultura do algodoeiro adapta-se bem a praticamente todos os tipos de irrigação. A irrigação superficial, por sulcos ou por inundação intermitente (sistema de bacia em nível), sistemas de irrigação por aspersão (convencional, canhão hidráulico, autopropelido e pivô central) e o sistema de irrigação por gotejamento podem oferecer às plantas a quantidade de água necessária a seu crescimento e desenvolvimento. A escolha do método de irrigação deve ser feita com base nas características próprias de cada sistema e em fatores como tipo de solo, declividade, condições climáticas, quantidade e qualidade de água, disponibilidade de mão-de-obra, custo de implantação do sistema, etc.

O único sistema de irrigação não indicado para a cultura é, provavelmente, o sistema de microaspersão uma vez que, para que haja boa distribuição de água, os emissores precisariam ficar acima da copa da cultura, dificultando e aumentando o custo de sua instalação.

353 **Como deve ser planejado o plantio do algodão irrigado?**

Deve-se fazer um projeto fundamentado nas tecnologias já existentes. O projeto deve envolver o reconhecimento da área, selecionando as áreas que se adequam à exploração da cultura irrigada (tipo de solo, topografia, características físico-hídricas, capacidade de retenção e de infiltração da água, estágio de erosão, entre outros), da fonte de água a ser usada (vazão, qualidade da água, posição em relação à área a ser irrigada, oscilação do nível de água durante o ano, etc.) e do potencial agrícola, de mercado,

gocioeconômico e socioeconômico (disponibilidade de energia, vias de acesso, facilidade de escoamento da produção, disponibilidade de mão-de-obra, existência de indústrias), entre outros.

Uma vez elaborado, o projeto deve ser executado utilizando o sistema de produção para o algodoeiro irrigado, preconizado pela Embrapa Algodão.

354

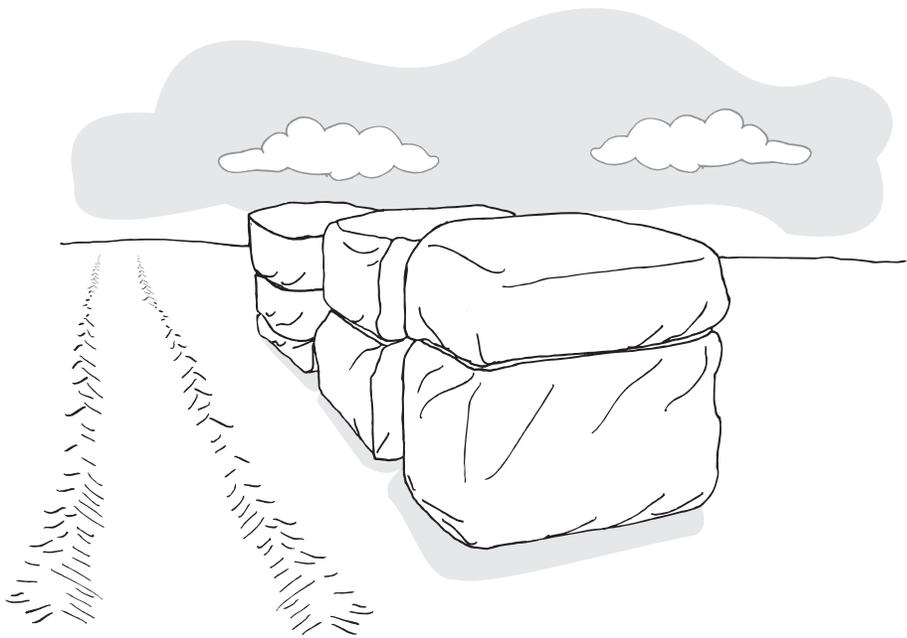
Se irrigação é a ação de aplicar água no solo na quantidade necessária e no momento certo, como fazer o manejo correto da irrigação sem prejudicar a cultura do algodão nem o solo da propriedade?

A quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação deve ser calculada em função da disponibilidade de água do solo, ou seja, da capacidade de campo e do ponto de murcha, determinados em laboratório, pela análise física do solo, relacionados à profundidade do solo que deve ser umedecida e que será efetivamente explorada pelo sistema radicular que, no caso do algodão, é de 60 cm. Isso evitará excesso ou déficit de água, que prejudica a cultura e pode provocar salinização do solo, pela ascensão do lençol freático ou pela concentração dos sais da água de irrigação na superfície do solo.

O momento certo de irrigar o algodão, geralmente ocorre quando cerca de 65% da água disponível do solo já tiver sido utilizada pelas plantas. Em áreas salinas ou irrigadas com água salina, as irrigações devem ser mais freqüentes.

16

Pós-Colheita e Armazenamento do Algodão



João Cecílio Farias de Santana
Francisco de Assis Cardoso de Almeida
José Cláudio da Silva Santana

355

Qual o objetivo do tratamento pós-colheita do algodão em caroço?

Os períodos de colheita variam durante o ano, de acordo com as regiões típicas da cultura.

A atividade de pós-colheita consiste no tratamento ou processamento tecnológico do algodão em caroço, que lhe proporcione condições de produto adequado ao consumo, como fibra ou como semente, ao longo do ano e nas regiões onde se localiza a demanda.

356

Como deve ser tratado o algodão em caroço, no pós-colheita?

As atividades de pós-colheita compreendem: transporte do algodão em caroço, recepção na unidade de processamento ou unidade armazenadora, amostragem, pré-limpeza, secagem, limpeza, extração da fibra e da semente, limpeza da fibra, prensagem dos fardos, identificação dos fardos com etiqueta (na qual deve constar o número do fardo, peso, número do lote, data e nome da usina), remoção dos fardos para o depósito, e transporte para a indústria de fiação.

357

O que é tecnologia pós-colheita e qual sua importância para o agronegócio do algodão?

A tecnologia pós-colheita é a aplicação da engenharia em todas as atividades de pós-colheita, nas quais manipulam-se produtos biológicos e suas características peculiares, em contraposição a produtos minerais e inertes. Ressalte-se que, provavelmente, todos os ramos da engenharia estão envolvidos na tecnologia pós-colheita.

Enquanto os pesquisadores ligados à tecnologia da produção esforçam-se para desenvolver variedades de algodão produtivas, adaptadas às condições edafoclimáticas das diferentes regiões e

com boas características tecnológicas de fibra, os profissionais da tecnologia pós-colheita, ligados à cotonicultura, realizam pesquisas direcionadas à obtenção de resultados que proporcionem ao setor de beneficiamento e armazenamento do algodão condições para levar adiante sua atividade de forma mais eficiente e economicamente viável.

358

Existem resultados de estudos sobre armazenamento de fibra de algodão, no Brasil?

A Embrapa Algodão e a Universidade Federal da Paraíba – UFPB – realizaram pesquisa com o objetivo de avaliar a influência do ambiente sobre as principais características intrínsecas da fibra do algodão das cultivares CNPA-7H e BRS 187 8H, armazenadas durante 21 meses em dois municípios da Paraíba (Patos e Campina Grande), e obter informações técnicas para orientar o setor de armazenamento de fibra de algodão.

Essa pesquisa chegou às seguintes conclusões:

- O grau de amarelamento tende a aumentar e o grau de reflexão a diminuir, à medida que aumenta o tempo de armazenamento.
- Houve influência do tempo de armazenamento sobre o tipo da fibra de algodão, que fica mais amarelada com o tempo de armazenamento, podendo reduzir o tipo do algodão, depois de nove meses.
- Entre o 9º e o 18º mês de armazenamento, a fibra do algodão passou da cor branca para ligeiramente amarela, e aos 21 meses tornou-se creme.

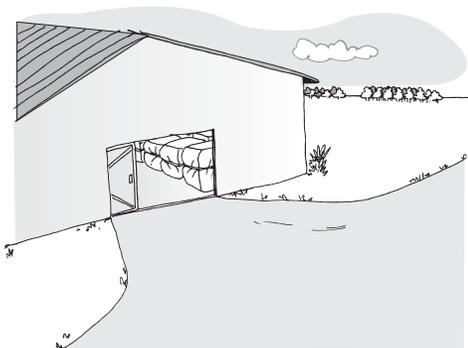
359

Que cuidados devem ser tomados no armazenamento do algodão em caroço?

A umidade é o inimigo número um da matéria-prima armazenada. Para evitar esse inconveniente, é preciso tomar as seguintes precauções:

- Colher o algodão com tempo seco.
- Uma vez colhido, o algodão deve ser imediatamente secado.
- Fazer, em seguida, o descarçamento, o enfardamento em pluma e o armazenamento.

360 Como é definido o layout do armazém de pluma (fardo)?



O layout do armazém deve ser definido de acordo com as dimensões dos fardos, com corredores de 4,5 m de largura para facilitar a movimentação de empilhadeiras.

O depósito deve ter portas contra fogo em todas as vias de acesso, a fim de evitar a propagação de chamas para outras dependências da usina e/ou da fábrica.

361 Que cuidados devem ser tomados no armazenamento de algodão em pluma?

O prédio destinado ao armazenamento de algodão em pluma não pode ter nenhum tipo de instalação elétrica, com lâmpadas e tomadas, nem linha telefônica, ou qualquer instalação que possa provocar fogo ou faísca. Não é permitido fumar nem usar telefone celular, em seu interior.

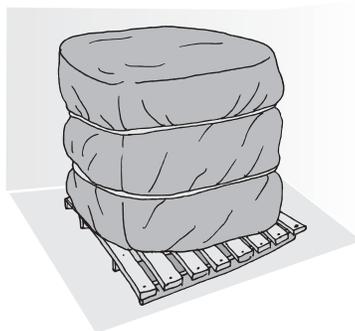
362 Como deve ser a iluminação do armazém?

A iluminação deve ser natural, através de “domos” ou zimbórios (vidraças nas partes mais elevadas do armazém, sem entrada para o vento) e os depósitos devem dispor de rede de hidrantes e extintores de água. É fundamental que a indústria têxtil

conte, em seus quadros, com uma equipe da “brigada de incêndio”, pois é estritamente necessário que haja pessoal treinado, preferencialmente pelo corpo de bombeiros, para atuar em situações de risco.

363 Quais são os cuidados referentes ao piso do armazém?

Dependendo das condições do piso, é necessário o uso de determinados artifícios para obter melhor acomodação dos fardos. A colocação de estrados de madeira, por exemplo, evita o contato direto do fardo com o piso. A presença de infiltração de água pode causar prejuízos ao algodão, levando-o à fermentação e, eventualmente, ao fenômeno da cavitomia.



364 O que é cavitomia?

É a fermentação provocada pelo excesso de umidade e pela atuação de microrganismos que acaba por elevar a temperatura no interior dos fardos até o ponto de combustão da pluma sem produzir chama.

365 Qual é a umidade ideal para o armazenamento do algodão em pluma?

A umidade ideal é de 10%. O valor que exceder a esse percentual, pode ser considerado para desconto correspondente do peso líquido do lote.

366 Qual o tamanho ideal dos lotes a serem armazenados?

Os lotes devem ter 1.500 fardos, no máximo, dispostos em pilhas de seis fardos, de modo a permitir acesso fácil a todas as

faces da pilha, numa eventual necessidade.

As pilhas de seis fardos são dispostas ao longo do layout, amarradas uma à outra com dois fardos intermediários, a uma distância de 1,30 m das paredes do depósito. A distância entre o último fardo e o teto é de 2,00 m.

Por medida de segurança, a quantidade de fardos por armazém não pode exceder a 4 mil t de pluma.

367 **Quais são as principais espécies de fungos que podem atacar a pluma armazenada?**

As principais espécies de fungos que podem atacar a pluma armazenada são: *Monilia* sp. *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *A. niger*, *Rhizopus stolonifer* e *Colletotrichum gossypii*.

368 **Qual a umidade e temperatura mínimas da semente de algodão para a armazenagem?**

As sementes de algodão (*Gossypium* spp.) pertencem ao grupo das chamadas “sementes ortodoxas”, para as quais o período de viabilidade é inversamente proporcional à temperatura e ao teor de umidade. Nessas sementes, o conteúdo de umidade pode ser reduzido a valores de 3% a 5%, não havendo limite mínimo para a temperatura. O baixo teor de umidade permite boa conservação, ao passo que sementes úmidas submetidas a temperaturas elevadas deterioram-se com rapidez, em decorrência da liberação de ácidos graxos, via atuação das lipases, que matam o embrião.

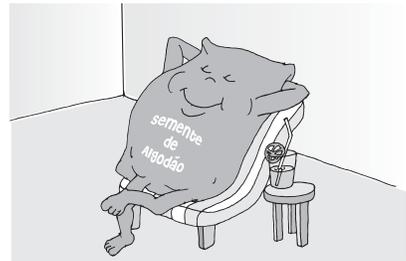
369 **Com que teor de umidade a semente de algodão deve ser armazenada?**

Em condições normais de umidade e temperatura, em geral a semente de algodão germina em seis dias, embora sejam muitos os fatores que influenciam a capacidade de germinação. Sementes

mais vigorosas são as que têm embrião plenamente desenvolvido, que permanecem razoavelmente secas no campo e que são armazenadas em lugares relativamente frescos e secos até o plantio. Por essas razões, é essencial que as sementes tenham teores de umidade de 10% ou menos para uma armazenagem segura, mesmo por curto período de tempo.

370 **Quais as condições de ambiente adequadas para a armazenagem de sementes de algodão?**

A armazenagem segura das sementes de algodão, durante seis meses, é obtida em ambiente com temperatura de 20°C e 50% de umidade relativa do ar e teor de umidade da semente de 7,6%.



371 **Durante quanto tempo as sementes de algodão podem ser armazenadas em ambiente aberto, sem prejuízo da germinação?**

A longevidade da semente em armazéns abertos é amplamente dependente das condições climáticas do armazém. Sementes de algodão herbáceo armazenadas nos estados da Paraíba e Pernambuco, em condições naturais, durante 12 meses, perderam 55% do poder germinativo, ao passo que a perda foi de 100%, nas mesmas condições de armazenagem, nos municípios de Belém, PA, e de São Luís, MA.

Sementes de algodão com teor médio de umidade de 10,8%, armazenadas em Baton Rouge (USA), também perderam 37% da sua viabilidade depois de dois anos de armazenagem, ao passo que em Jacson, Tenn, as sementes tinham um teor de umidade de 9% e germinação de 81%.

A armazenagem de sementes de algodão com alto teor de umidade em ambientes que provocam efeitos nocivos a

temperaturas elevadas deve ser feita levando em conta que:

- Para cada 1% de queda no teor de umidade da semente, dobra-se o tempo de conservação sem perda de germinação (para sementes com teor de umidade entre 5% e 14%).
- Para cada quebra de 5% na temperatura ambiente do armazém (válido para temperaturas entre 0°C e 50°C), o período de conservação das sementes também dobra.

372

Que embalagem conserva melhor a viabilidade da semente para o plantio?

A embalagem hermética é a que melhor conserva a qualidade das sementes de algodão. A fim de preservar a viabilidade da semente, é indispensável que a armazenagem nesse tipo de embalagem seja processada com um teor de umidade da semente entre 4% e 9%.

373

Qual a temperatura máxima para a secagem de sementes de algodão?

Para a secagem correta das sementes de algodão, recomenda-se a temperatura máxima de 40°C. Temperaturas acima desse limite reduzem o poder germinativo da semente.

374

Que importância tem o conhecimento do teor de umidade da semente de algodão antes de proceder às operações de colheita, beneficiamento e armazenamento?

É importante determinar o teor de umidade das sementes de algodão antes das operações de colheita, beneficiamento e armazenamento, porque:

- O baixo teor de umidade é um dos principais elementos para a conservação das sementes de algodão durante o período de armazenamento.

- Teor de umidade das sementes de algodão acima do recomendado favorece o desenvolvimento de microrganismos patogênicos que as estragam e as depreciam.
- Sementes úmidas deterioram-se com facilidade e em poucos dias.
- Sementes limpas e bem secas conservam-se por períodos muito mais longos de armazenamento, sem alteração de sua qualidade inicial.

375

Quais os principais pontos a serem considerados no processo de conservação das sementes de algodão, durante o armazenamento?

Os principais pontos a serem considerados no processo de conservação das sementes durante o armazenamento são:

- A qualidade da semente não é melhorada no armazenamento.
- A umidade da semente e a temperatura são os fatores mais importantes.
- A umidade é mais importante do que a temperatura.
- Condições frias e secas são ideais para o armazenamento.
- Sementes imaturas, deterioradas e danificadas não suportam condições de armazenamento.
- O armazenamento, em condições herméticas, requer umidade de 4% a 9%.
- A longevidade da semente é mais uma característica da espécie.
- A embalagem é importante no processo de conservação.

376

Em que condições locais (da região) pode-se produzir sementes de algodão com melhor qualidade?

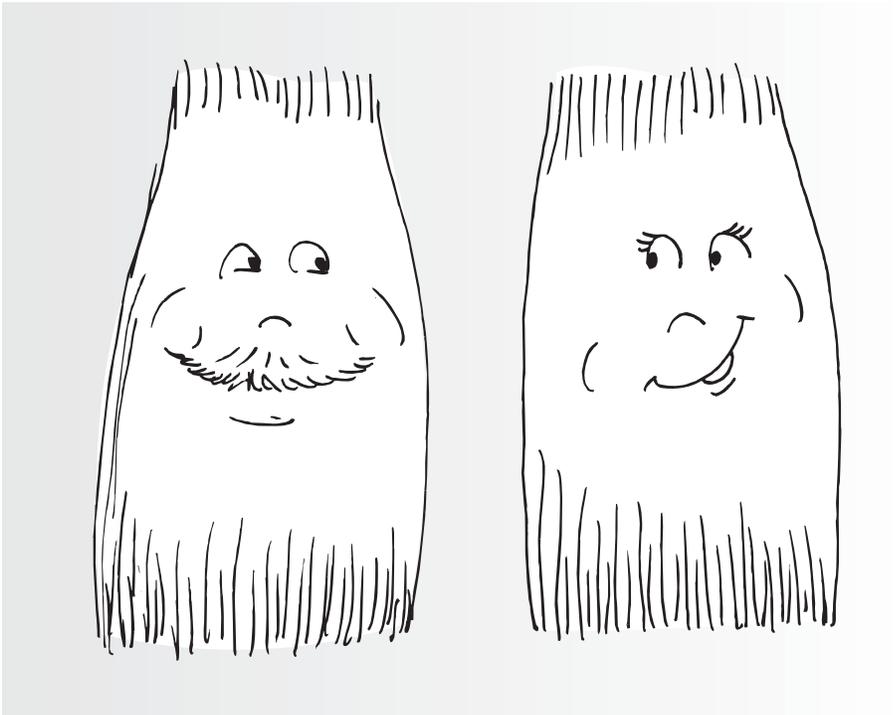
Como a floração do algodão ocorre em camadas sucessivas, isso implica um escalonamento na maturação das sementes, isto é,

as sementes das primeiras flores amadurecem bem antes que as das floradas posteriores. Em razão dessa desuniformidade de maturação, retarda-se a colheita até que as últimas sementes cheguem a um teor de maturação adequado.

Em locais (regiões) onde o período de colheita coincide com o das secas, as sementes pouco se desgastam, permitindo a obtenção de lotes de sementes de alta qualidade fisiológica. Em regiões em que o amadurecimento não coincide com o período das secas, é mais difícil produzir sementes.

17

Fibras do Algodão



João Cecílio Farias de Santana
José Cláudio da Silva Santana
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

377

Qual a importância das proteínas da fibra do algodão?

A importância das proteínas das fibras de algodão está na capacidade de fixarem as cores no fio e no tecido, durante a fase de tinturaria.

378

Qual é a estrutura da fibra de algodão e a função de cada uma?

Ao se analisar a fibra de algodão ao microscópio, observam-se quatro partes bem definidas: cutícula, parede primária, parede secundária e lúmen.

- A cutícula é a parte mais externa da fibra, composta de pectinas, gomas, ceras e óleo, cuja função é proteger a fibra após a abertura do capulho, durante o armazenamento e na fase de industrialização.

- A parede primária posiciona-se logo abaixo da cutícula, delimitando o comprimento e a finura da fibra.

- A parede secundária localiza-se logo abaixo da parede primária, cujo principal constituinte é a celulose, responsável por mais de 90% do peso total da fibra, determinando sua maturidade e resistência.

- O lúmen é o canal central existente na parte interior da fibra, onde se encontram os resíduos protoplasmáticos de natureza protéica.

379

Quais as características físicas da fibra de algodão consideradas ideais pela indústria têxtil?

São as seguintes:

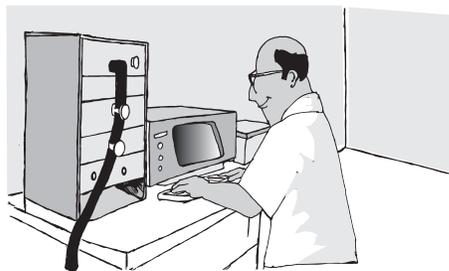
- Comprimento comercial da fibra Variando de 30 a 40 mm
- Uniformidade da fibra (UR) 45/46%
- Resistência da fibra > 26 gf/tex
- Alongamento da fibra > 7,0%
- Finura (micronaire) 3,6/4,2 mg/in

- Maturidade da fibra 75/84%
- Grau de reflectância (Rd) > 70%
- Grau de amarelamento (+b) < 10,0
- Índice de fiabilidade (CSP) 2000/2500

380 Quais os equipamentos mais utilizados na determinação das características físicas da fibra?

O detalhamento preciso das características físicas da fibra de algodão é obtido com os seguintes equipamentos:

- HVI (High Volume Instruments) denominado equipamento de alto volume de testes.
- AFIS (Advanced Fiber Information) equipamento avançado de análise de fibras.
- Rapid Test, Finurímetro, Maturímetro e outros.



381 O que é comprimento a SL (Span Length) 2,5%?

É o comprimento médio que atinge 2,5% das fibras distribuídas ao acaso, em um pente especial.

382 O que é comprimento a SL (Span Length) 50%?

É o comprimento médio que atinge 50% das fibras distribuídas ao acaso, em um pente especial.

383 O que é Upper Half Mean Length (U.H.M)?

Refere-se à medida superior do valor médio do comprimento das fibras distribuídas ao acaso.

384 O que é Upper Quartile Length (U.Q.L)?

É o comprimento de 25% das fibras longas pelo peso em milímetros.

385 O que é relação de uniformidade e/ou Uniformidade Ratio (UR)?

É a relação entre o comprimento de SL 50% e SL 2,5% x 100, ou seja:

$$UR = \frac{SL50\%}{SL2,5\%} \times 100$$

386 O que é Uniformidade Index (U.I)?

É a relação entre o comprimento médio e o comprimento em UHM x 100, isto é:

$$UR = \frac{SL50\%}{UHM} \times 100$$

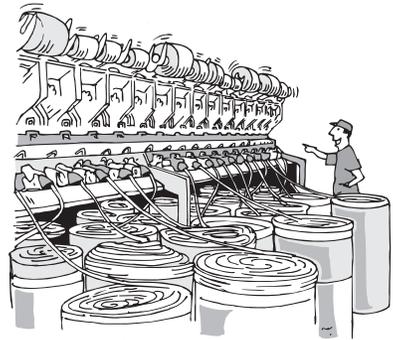
387 O que é índice de fibras curtas pelo peso?

É a proporção, em percentagem, de fibras curtas em relação ao peso, com comprimento inferior a 12,7 mm ou seja, 1/2 polegada, contida em uma amostra de fibra.

388 O que é Resistência da Fibra à Ruptura, em gf/tex?

É a resistência específica da fibra dividida pela finura em (tex). Os valores são obtidos a partir da deformação contínua e com um comprimento livre entre pinças de 1/8 de polegada ou 3,2 mm.

A resistência das fibras é definida pela parede secundária da fibra, ou seja, pela quantidade de celulose depositada em seu interior. Tem relação direta com a resistência do fio, visto que, com fibras mais resistentes, consegue-se trabalhar com velocidades mais altas nos filatórios.



389 O que é alongamento?

É a elasticidade da fibra do algodão à tração, até sua ruptura, dada em percentagem.

390 O que é índice de fiabilidade?

Representa a resistência do fio *open-end*, a partir da fórmula de correção múltipla:

$$\text{CSP} = 8327,5 + 1364,1 \text{ UHM} + 103 \text{ UI} + 58,4 \text{ gf/tex} - 215,7 \text{ MIC}$$

391 O que é Finura Standard (padrão) ou Finura Intrínseca (millitex)?

Por definição, a finura de uma fibra de algodão é sua massa por unidade de comprimento (densidade linear). Essa densidade é expressa em millitex, que é o peso em miligrama de 1.000 m de fibra.

392 O que é Micronaire?

É o método que mede a resistência da passagem do ar por uma porção definida de fibras de algodão: baseia-se no princípio de escoamento de um fluido compressível (ar) por um recipiente

com massa determinada de fibras. O resultado é dado em $\mu\text{g/in}$ (micrograma/polegada) que corresponde à finura da fibra.

393 O que é Grau de Maturidade da fibra?

O grau de maturidade da fibra é uma medida da espessura da parede celular, em relação a seu diâmetro. Ele é representado pela quantidade de celulose depositada na parede secundária da fibra, em camadas concêntricas.

394 O que é Grau de Reflexão (Rd)?

É a quantidade de luz refletida de um objeto. É medida sobre uma escala preta e branca, que varia de 0 a 100 unidades de Rd. A fibra do algodão varia de 40 a 85 Rd. Altos valores de Rd indicam fibras mais claras.

395 O que é Grau de Amarelamento (+b)?

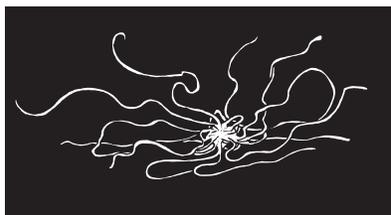
É o conteúdo de amarelo na amostra, medido por um filtro amarelo, ou seja, parte da escala de Hunter que indica o amarelecimento da fibra. A faixa para a fibra do algodão varia de 4 a 18.

396 O que é Color Grade e/ou Classe de Cor?

A partir do grau de reflexão Rd e do grau de amarelo +b, obtém-se o grau de cor, que indica a cor da fibra e o tipo do algodão.

397 O que são Neps?

São emaranhados de fibras, normalmente ocasionados por fibras imaturas, que não se desfazem durante os processos têxteis.



398 O que são Naps?

São emaranhados de fibras, maiores que os neps, que se desfazem durante o processo de cardagem.

399 Quais as normas internacionais empregadas na aclimatização dos laboratórios de tecnologia de fibras e fios?

São as normas ISO 139/ASTM D1776/NBR 8428-84, que especificam temperatura, variando de 19°C a 21°C, e umidade relativa do ar na faixa de 63% a 67%, e padrões internacionais ICC e HVI.

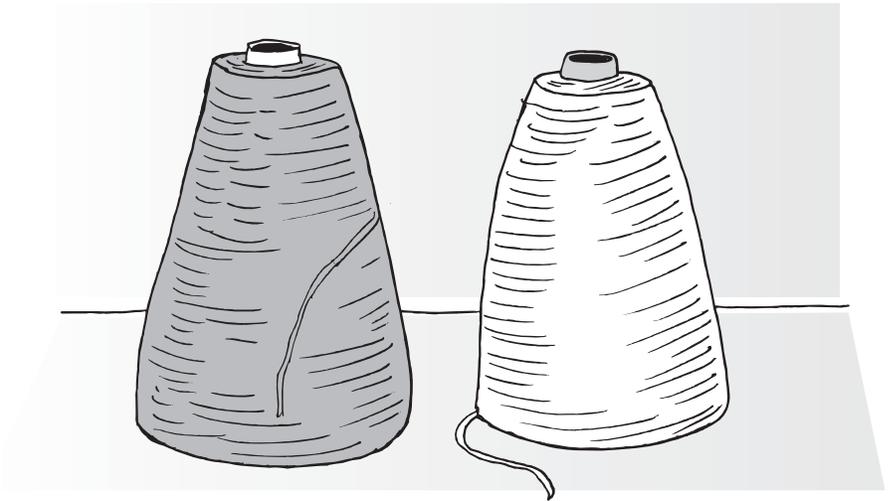
400 Como e por que devem ser aclimatizadas as amostras de pluma de algodão?

Obedecendo às normas especificadas na P/R 399, recomenda-se que, antes de ser analisado, todo o material deve ficar em ambiente climatizado por um período mínimo de 24 horas, a fim de entrar em equilíbrio higrométrico, ou seja, consiga chegar a um estado em que não absorva nem perca umidade do ar ambiente.

401 Quando surgiu o primeiro padrão para classificar o algodão, no mundo?

O primeiro padrão estabelecendo normas de qualidade surgiu na Inglaterra, em 1800, para a classificação do algodão, e visava proteger os proprietários de tecelagem contra o recebimento de fibras de algodão desuniformes e de má qualidade.

18 Fiação do Algodão



Maurício José Rivero Wanderley
Maria do Socorro Nogueira Lima

402 O que é título de um fio?

É a medida caracterizada pela relação entre o comprimento e o peso do fio. O título tanto serve para qualificar o fio quanto para determinar seu valor comercial.

403 Quais são os grupos de titulação?

Os grupos de titulação são os seguintes:

- Grupo indireto ou sistema inglês – Conhecido por peso constante e comprimento variável, ou seja, o título é dado pela quantidade de determinados comprimentos de fio, necessários para se obter determinado peso.
- Grupo direto – Conhecido por comprimento constante e peso variável, isto é, o título é dado pela quantidade de peso para um determinado comprimento de fio.

404 Em que grupo é feita a titulação de fio de algodão?

Normalmente, a titulação de fio de algodão é feita dentro do Grupo Indireto, pelos sistemas Inglês, Métrico, Francês e Espanhol.

405 Qual o sistema predominante na fiação de algodão?

É o Sistema Inglês que tem, como símbolo, o Nec e tem seu valor inversamente proporcional, ou seja, quanto maior for seu número mais fino será o fio.

406 O que é fiação?

É o conjunto de operações que compreende o tratamento dos diversos materiais fibrosos, sejam de origem natural ou química (artificiais ou sintéticos) até sua transformação em fio.

407 O que significa ACOE 4/1?

É a representação de um fio de algodão cardado de filatório Open-end de título 4 com um cabo, destinado à tecelagem.

408 O que significa 100% CO?

É um fio confeccionado sem mistura e com matéria-prima de puro algodão.



409 O que significa PAC 30/2 M?

É a representação de um fio de mistura de polyester com algodão, cardado de título 30, com dois cabos destinados à malharia.

410 O que AP 30/1 M indica?

É a representação de um fio de algodão penteado, de título 30, com um cabo destinado à malharia.

411 Quais as medidas usadas para o título de um fio?

Existem três sistemas atualmente em uso: o inglês, em que o título de um fio é dado em Ne ou Nec (que significa Hanks/libra), sendo que um Hanks equivale a 840 fardos ou 768 m, e uma libra, a 454 g; o internacional, denominado tex (g/1000 m de fio); e o sistema métrico (Nm) em m/g de fio. O tex vale $590,54/Ne$ e em $Nm = 1,69337 \times Ne$. Um fio com Ne inferior a 20 é grosso, e com Ne superior a 50, é extra fino.

412 Que importância tem a torção do fio sobre a qualidade do tecido?

Além da resistência do tecido, sua aspereza ou maciez será afetada de acordo com a quantidade de torções contidas no fio.



413 De que se compõe um fio elástico?

Da mistura de um fio elastômetro (lycra) com algodão ou filamento de nylon. É usado como trama no tecido Índigo Denim (Jeans).

414 O que é um fio texturizado?

É o fio constituído por filamentos, aos quais se dá efeito e aparência de maior volume. Além de possuir falsa elasticidade, a texturização dá maior extensibilidade ao tecido.

415 O que é um fio retorcido?

É o fio resultante da união de dois cabos, com o objetivo de se obter maior regularidade e resistência.

416 Quais são os elementos de comercialização do fio?

Os elementos de comercialização são: a matéria-prima, o título, a torção, a resistência, a regularidade e o processo de obtenção do fio, principalmente sua composição que deve ser de uma só matéria-prima.

417 Que elemento exerce maior influência no preço do fio?

O elemento que maior influência exerce sobre o preço é o título. Com efeito, quanto mais fino for o fio, mais alto será seu valor de venda no mercado, pois a obtenção dessa qualidade exige maior emprego de tecnologia.

418 O que é titulação de produtos singelos?

É aquela que determina o número do fio quando este se apresenta isoladamente, isto é, sob a forma de um único fio.

419 O que é titulação de produtos retorcidos?

É a titulação efetuada em fios de dois cabos que foram retorcidos entre si.

420 O que é torção de um fio?

É a operação que consiste em proporcionar ao fio um determinado número de voltas em torno de seu eixo, para um determinado comprimento.

421 Qual o Regain (% de umidade) do fio de algodão?

Para o fio de algodão o Regain padrão é 7,5%, ao passo que o Regain comercial é 7,0%.

422 O que é fiação OPEN-END (OE)?

É a fiação que consiste na produção do fio de fibras descontínuas, por qualquer método, em que a ponta da fita ou mecha é aberta, o que evita a necessidade do uso do pavio produzido pela maçarqueira.

423 O que é Sistema Penteadado?

É o sistema usado para fazer fios finos, ou seja, com títulos acima de 30 Nec, que se destina à malharia.

424 O que é o Sistema Cardado?

É o sistema de fiação usado para produzir fios destinados ao fabrico de tecidos. Esses fios são geralmente de títulos inferiores a 30 Nec.

425 Com relação à aparência do fio, que defeitos podem ser detectados em análises de laboratório?

Em análises de laboratório podem ser detectados os seguintes defeitos: ponto grosso, ponto fino, slubs, neps e penugem, que são de grande importância na indústria têxtil pois influenciam a qualidade do fio, da malha e do tecido.

426 O que é Slubs?

É um defeito com aproximadamente $\frac{1}{4}$ de polegada (6,4 mm) mostrando enorme mudança em diâmetro, por causa de fibras aglomeradas naquele ponto por não terem sofrido uma ação normal de estiragem.

427 O que são penugens?

São pontas de fibras (fibrilhas) que se projetam do corpo ou da superfície do fio, muito comum em fios fabricados com fibras curtas.

19

Química do Algodoeiro



Rosa Maria Mendes Freire

428 Quais são os constituintes da semente de algodão após o beneficiamento?

São o línter, a casca e a amêndoa.

429 O que é línter, de que se compõe e como pode ser removido?



São fibras curtas com cerca de 2 mm de comprimento, que cobrem as sementes e estão firmemente presas à casca. Compõem-se de celulose quase pura (de 65% a 85%) além de pectinas, graxas, resinas e minerais. O línter pode ser removido da semente por processos mecânico ou químico, sendo este último o mais eficiente.

430 Qual a utilização do línter?

O línter pode ser usado em indústrias de estofamento e de algodão hidrófilo. Pode, ainda, ser misturado com fibras curtas ou com lã para a produção de tecidos rústicos, para a fabricação de filtros e mechas de lâmpadas e velas e como matéria-prima para a produção de celulose e obtenção de pólvora seca. O valor do línter depende de sua riqueza em celulose.

431 Quais os constituintes da casca e qual sua importância?

São a celulose, a lignina, a pentosana, o tanino e substâncias minerais. Por longo tempo, a casca foi usada apenas como combustível de caldeiras. Mais tarde, passou a fazer parte da elaboração de rações e a ser usada como adubo. Esse resíduo é bastante importante por ser excelente fonte de fibra de alta

palatabilidade para ruminantes, com real capacidade de estimular a ruminação.

432 Como podem ser usadas as cascas na alimentação animal?

Podem ser fornecidas puras ou em mistura com rações, e apresentam de 44% a 48% de fibra bruta. Podem, ainda, ser adicionadas à torta, porém o teor de fibra bruta da mistura não pode exceder a 25%, conforme determina a Divisão de Fiscalização de Alimentos para Animais – Difisa –, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa.

433 Qual a composição química da casca do algodão?

Água	8,7%
Cinzas	2,6%
Proteína bruta	3,5%
Carboidrato	46,2%
Matéria graxa	1,0%

434 Quais os principais componentes químicos e os secundários, do caroço, e que fatores influenciam a variação desses componentes?

Os principais componentes químicos do caroço são o óleo, a proteína e os carboidratos. Os secundários são os pigmentos, os compostos de fósforo, o esterol, as substâncias antioxidantes e os componentes minerais encontrados quase que inteiramente na amêndoa. Os fatores que influenciam a variação são a maturidade e as condições climáticas e de cultivo.

435 Como é constituída a semente, após o processamento industrial?

		Torta	47,5%
línter	5,5%	Casca	25,7%
Óleo bruto	15,2%	Resíduos de elaboração	5,9%

436

Qual a porcentagem de proteína na amêndoa, e qual a composição protéica da semente de algodão?

A proteína na amêndoa varia de 40% a 55%. E a composição protéica da semente de algodão possui oito aminoácidos essenciais, necessários à manutenção normal do homem adulto, e nove dos dez indispensáveis à fase de crescimento. As maiores concentrações apresentadas são de ácido glutâmico, arginina e ácido aspártico.

437

Qual a composição química média do caroço de algodão com e sem línter?

Essa composição pode ser vista na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8. Composição química média do caroço do algodão com e sem línter.

Substância	Caroço de algodão	
	Com línter	Sem línter
Matéria seca (%)	91,6	90,0
Proteína bruta (%)	22,5	25,0
Fibra bruta (%)	29,5	17,2
Extrato etéreo (%)	17,8	23,8
Cinzas (%)	3,8	4,5
Carboidrato (%)	18,0	19,5
Minerais (macro e micro nutrientes)		
Cálcio (%)	0,14	0,12
Magnésio (%)	0,35	0,41
Fósforo (%)	0,56	0,54
Potássio (%)	1,14	1,18
Sódio (%)	0,008	0,01
Enxofre (%)	0,2	-
Cobre (mg/kg)	7	11
Ferro (mg/kg)	50	108
Manganês (mg/kg)	15	14
Molibdênio (mg/kg)	1,6	-
Zinco (mg/kg)	33	36

Fonte: Cottonseed Feed Products Guide (1998). Disponível em: <http://www.cottonseed.com.feedprod.htm>

438**Qual a percentagem de óleo na amêndoa e quais os principais ácidos graxos encontrados no óleo?**

A percentagem de óleo na amêndoa pode variar de 30% a 35%, e os principais ácidos graxos são:

Linoléico	47,8%
Palmítico	23,4%
Oléico	22,9%
Palmitoléico	2,0%
Mirístico	1,4%
Araquídico	1,3%
Estearico	1,1%
Miristoléico	0,1%

439**Quais as características do óleo de algodão?**

O óleo de algodão é líquido, de cor amarelada e apresenta as seguintes características físico-químicas:

Densidade	a 15°C	0,915 a 0,932
	a 25°C	0,907 a 0,924
Índice de refração	a 25°C	1,469 a 1,474
	a 40°C	1,464 a 1,468
Ponto de fusão de	42°C a 52°C	
Índice de acidez	(sol. N/1%) de 0,5 mL a 2,0 mL	
Índice de iodo	(Hubt) de 103 a 113	
Índice de saponificação	190 a 198	
Índice sulfocianogênico	61 a 65	
Insaponificáveis	(%) de 0,70 a 1,60	



Fonte: Pinto, G.P. Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil. Recife: Ipeane, 1963. 65p.

440**Qual a utilização do óleo de algodão?**

Quando refinado e hidrogenado, é usado na fabricação de margarinas e manteigas vegetais diversas. O óleo resfriado em

câmaras especiais é separado em duas partes: uma líquida, utilizada como óleo de cozinha e composto para salada, e outra sólida, empregada no preparo de manteigas e gorduras vegetais utilizadas na indústria de confeitaria.

441 Quais são as vitaminas encontradas no algodão?

Em seu óleo, encontram-se as vitaminas A, D e E e, na torta, as vitaminas B e C.

442 Qual o antioxidante natural do óleo de algodão?

A vitamina E, ou alfa-tocoferol, razão pela qual o óleo apresenta boa conservação e sofre menos alteração no calor do que os óleos de milho e soja. Ressalte-se que uma colher de óleo de algodão pesa 11 g e pode satisfazer nove vezes as necessidades diárias do organismo em vitamina E.

443 O que é Gossipol e quais suas características?

É um pigmento tóxico do algodoeiro, de cor amarela, brilhante, encontrado exclusivamente nas glândulas pigmentares do algodão, com aparência de continhas pretas. Sua farinha não pode ser usada na alimentação humana sem tratamento. A presença de pigmentos é que dá à torta a coloração típica, causando vários problemas técnicos durante o processamento industrial. Na semente, pode ocorrer em percentagem de até 2% sobre o peso da amêndoa.

444 Existem cultivares de algodão com e sem glândulas de gossipol?

Sim. As cultivares com glândulas são chamadas *Glanded* e as sem glândulas, *Glandless*. Programas de pesquisa foram desenvolvidos visando obter cultivares *glandless*, ou seja, livres de

gossipol, para ampliar o uso da torta e do farelo na alimentação humana, sem restrições.

445 Qual o teor médio de gossipol em subprodutos do algodão?

Esses teores encontram-se na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9. Valores médios de gossipol em subproduto de algodão.

Substância (%)	Farelo de algodão		Caroço de algodão	Cascas de algodão
	prensado	solvente		
Gossipol total	1,09	1,16	0,66	0,107
Gossipol livre	0,06	0,14	0,68	0,049

446 Qual o efeito do gossipol sobre os animais e suas conseqüências orgânicas?

O gossipol pode causar efeito tóxico grave em certos animais, quando se utiliza, nas rações, grande percentagem de torta sem tratamento. Em geral, bois e carneiros não são afetados, porém coelhos e porcos morrem ao serem alimentados com freqüência com torta ou farelo de algodão não tratados. Ele é capaz de comprometer as funções hepáticas, a taxa de respiração e a capacidade de transporte de oxigênio pelos eritrócitos, podendo acarretar ataque cardíaco. Recomenda-se adicionar sulfato de ferro, óxido ou hidróxido de cálcio à dieta com caroço de algodão, para neutralizar os efeitos do gossipol.

447 Qual o nível de tolerância ao gossipol nos animais?

Para vacas, é da ordem de 9.000 mg/kg de peso, ao passo que para bezerros acima de 4 meses de idade, a tolerância é de apenas 200 mg/kg, não se devendo fornecer caroço de algodão a

bezerros abaixo dessa faixa etária. Para touros, também, não são recomendados os subprodutos do algodão, uma vez que esses animais são dez vezes mais suscetíveis que as vacas, podendo, inclusive, apresentar repentina queda na produção de sêmen.

448 Quais são as fases resumidas do processamento industrial do caroço de algodão?

- Limpeza (para eliminar as impurezas).
- Deslintamento (retirada do línter).
- Descascamento (retirada da casca).
- Moagem (para facilitar o cozimento).
- Cozimento (para eliminar a umidade e facilitar a extração do óleo).
- Extração (para a retirada do óleo).

449 Quais os métodos de extração do óleo de algodão?

Existem três métodos de extração, sendo a prensagem hidráulica o mais antigo; a seguir vem o *expeller*, que consiste no emprego de prensa de rosca; o terceiro método emprega processos químicos, com solventes especiais. Algumas indústrias usam processos mistos *expeller* + solventes.

450 Como é obtida e qual a aplicação da torta de algodão?

A torta de algodão é obtida após a extração do óleo. É usada como fertilizante, na indústria de corantes, na alimentação animal e na fabricação de farinhas alimentícias, após desintoxicação. Entretanto, sua principal aplicação reside na elaboração de rações animais, em virtude de seu alto valor protéico.

451 Qual a concentração de N P K na torta?

Nitrogênio (N)	6,8%
Fósforo (P)	2,9%
Potássio (K)	1,8%

452 O que significa farelo de algodão tipo 50?

Significa que esse farelo contém, no mínimo, 50% de proteína bruta.

453 Qual a composição química centesimal de subprodutos do algodão usados como matéria-prima no preparo de rações?

Essa composição encontra-se na Tabela 10, a seguir.

Tabela 10. Composição química centesimal de subprodutos do algodão.

Subproduto	Umidade (máx.)	Proteína bruta (mín.)	Extrato etéreo (mín.)	Fibra bruta (máx.)	Cinzas (máx.)
Farelo (solvente) tipo 50	12	50	-	8	6
Farelo (solvente) tipo 40	12	40	2	15-16	6
Farelo c/ casca tipo 30	10	30	2	23	6
Farelo c/ casca tipo 25	12	25	-	25	7,5
Casca de algodão	10	3-3,5	-	40-44	3

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Padrões oficiais de matérias-primas destinadas à alimentação animal (1989).

454 Qual a composição química média da torta prensada e da extraída por solvente?

Essa composição encontra-se na Tabela 11, a seguir.

455 Qual a composição química da fibra do algodão?

Celulose	94,0%
Proteína bruta	1,3%

Substâncias pécnicas	0,9%
Cinzas	1,2%
Cera	0,6%
Ácido málico, cítrico etc.	0,8%
Açúcares totais	0,3%
Não dosados	0,9%

Tabela 11. Composição química média da torta prensada e da extraída por solvente.

Substância	Extração mecânica	Extração por solvente
Matéria seca (%)	92,3	89,1
Proteína bruta (%)	46,1	47,6
Extrato etéreo (%)	4,6	2,2
Fibra bruta (%)	11,4	11,2
Cinzas (%)	7,2	7,5
Minerais (macro e micro)		
Cálcio (%)	0,21	0,22
Magnésio (%)	0,65	0,66
Fósforo (%)	1,14	1,20
Potássio (%)	1,68	1,72
Sódio (%)	0,007	0,14
Enxofre (%)	0,43	0,44
Cobre (mg/kg)	10,9	12,5
Ferro (mg/kg)	106	126
Manganês (mg/kg)	18,7	20,1
Molibdênio (mg/kg)	2,4	2,5
Zinco (mg/kg)	62,8	63,7

Fonte: Cottonseed Feed Products Guide (1998).

Disponível em : <http://www.cottonseed.com.feedprod.htm>

456

De que é formada a celulose e como varia seu teor na fibra?

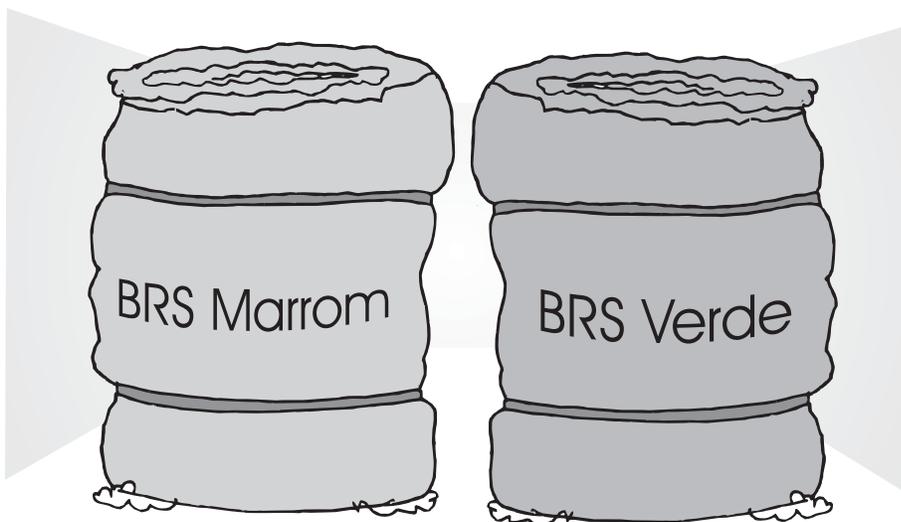
A celulose é composta por longas cadeias de moléculas de glicose e varia de acordo com a maturidade da fibra: nas fibras imaturas, durante seus primeiros dias de crescimento, o teor é mais baixo, ao passo que as substâncias pécnicas são mais elevadas.

457

Além da celulose, que outro componente se destaca na fibra?

O outro componente que se destaca é a cera, responsável pela lenta absorção de água pela fibra, além de desempenhar papel importante no processo industrial, como lubrificante entre as fibras. Encontra-se na parede primária, ligada às substâncias pécnicas, funcionando como cimento da celulose. Após sua extração, observa-se rápida hidratação da fibra.

20 Algodão Colorido no Brasil e no Mundo



458 Quais são as perspectivas do algodão colorido no Brasil?

São satisfatórias e crescentes. O algodão colorido constitui um importante e novo nicho de mercado, interno e externo. É uma atividade recente em todo o mundo do ponto de vista de mercado, com pouco mais de 12 anos, envolvendo, inclusive, o melhoramento genético tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, apesar de ser o algodão de fibra de cor tão antigo quanto o de fibra branca.

O algodão colorido já era usado pelos Incas, por exemplo, há mais de 4.500 anos, além de outros povos das Américas, da África e da Austrália. Neste último país existem mais de dez espécies nativas de algodão colorido, das mais de 50 já descritas até o momento.

A organização da cadeia desse tipo de algodão, no Brasil e, em especial, no Nordeste e na Paraíba, permite prever um futuro promissor para essa atividade. O Estado da Paraíba criou, inclusive, um Instituto, denominado Casaca de Couro, cujo objetivo é ordenar e cuidar da sincronia entre todos os elos da cadeia desse tipo de algodão, no estado, indo do agricultor até a indústria de confecção, e um sindicato especial denominado Sindvest, que apóia a referida atividade no Município de Campina Grande, PB.

459 O que é o algodão colorido e qual a diferença entre ele e o algodão de fibra branca?

O algodão de cor, ou como é mais conhecido, colorido, é proveniente de cultivares que diferem das produtoras de fibra branca por apresentar um ou alguns genes (Unidades da herança, que possuem um segmento do DNA da espécie) que, ao serem traduzidos em proteínas, tornam a fibra colorida, ou seja, naturalmente colorida. Por exemplo, na espécie *Gossypium hirsutum* L. existem variantes genéticas com fibra de cor marrom e roxa, sendo que a fibra de cor marrom depende da expressão de alguns genes no locus Lc.

460

As espécies silvestres de algodão também podem apresentar tipos possuidores de fibra de cor?

Sim. Existem cerca de 50 espécies de algodão, algumas com fibra e com torções e, portanto, passíveis de serem fiáveis, outras com fibra, porém sem torções e, assim, não fiáveis, e algumas sem fibra. Entre as espécies com fibras, as 37 já catalogadas apresentam tipos possuidores de fibra de cor (verde, marrom, roxo, caqui, vermelho, cinza, róseo, azul e outras cores ou tonalidades). Essas espécies são encontradas nas Américas, na Austrália, na África e na Arábia. A maioria possui fibra curta e sem condições de fiação plena.

461

Quais as perspectivas do algodão colorido, no Brasil?

A BRS 200 é a primeira cultivar de algodão de fibras geneticamente coloridas, obtida no Brasil, via melhoramento convencional, com utilização do método de seleção genealógica. Essa cultivar é um *bulk* (mistura) constituído em partes iguais de sementes das linhagens CNPA 92/1139, CNPA 94/362 e CNPA 95/653, que possuem fibras de coloração marrom-clara. Essas linhagens foram selecionadas em 1992, 1994 e 1995, a partir do Banco de Germoplasma de Algodoeiro Arbóreo da Embrapa, implantado em 1993, no Campo Experimental de Patos, PB, a partir de matrizes de algodoeiro arbóreo, coletadas nos municípios de Acari, RN, e Milagres, CE.

Essas linhagens foram conduzidas, inicialmente, sob autofecundação artificial, em Patos, PB, sendo suas sementes multiplicadas, posteriormente, em condições de polinização livre, em áreas da Embrapa nos municípios de Touros, RN, Patos, PB e Missão Velha, CE. No segundo semestre de 2000, suas sementes foram multiplicadas em campos de cooperados da Embrapa/SNT, nos vales dos rios Piranhas (região de Catolé do Rocha, PB) e Piancó (região de Itaporanga, PB).

462**O que é a cultivar BRS 200 Marrom e seu significado para o algodão colorido, no Brasil?**

Por ser uma cultivar com ciclo produtivo de três anos, selecionada a partir de algodoeiros arbóreos nativos do Semi-Árido nordestino, possui alto nível de resistência à seca. Apresenta produtividade 64% superior à das cultivares de algodoeiro mocó (CNPA 5M) porém, em condições de sequeiro, sua produtividade é quase equivalente à da CNPA 7MH, mas em condições irrigadas, sua produtividade é 22% menor que a da 7MH, que pode ultrapassar a 4.000 kg/ha de algodão em caroço.

A fibra da BRS 200, por ser de coloração marrom-clara, obtida pelo processo de melhoramento não-transgênico, possui valor de mercado de 30% a 50% superior ao das fibras do algodão branco normal. Associado à produtividade mais elevada e ao maior rendimento de fibras, esse maior valor de mercado resulta em receita superior a 100% em relação à proporcionada pelo cultivo do algodoeiro arbóreo ou mocó.

463**Quais as áreas e/ou regiões do Brasil propícias ao plantio da cultivar BRS 200 Marrom?**

Por ser uma cultivar de ciclo perene (3 anos de exploração econômica), descendente de algodoeiros arbóreos do Nordeste, possui alto grau de resistência à seca, podendo ser plantada nas regiões do Seridó e Sertão, preferencialmente nas localidades zoneadas para a exploração do algodoeiro arbóreo. Em condições irrigadas, no Semi-Árido, possibilita rendimentos de até 3.300 kg de algodão em caroço, por hectare.

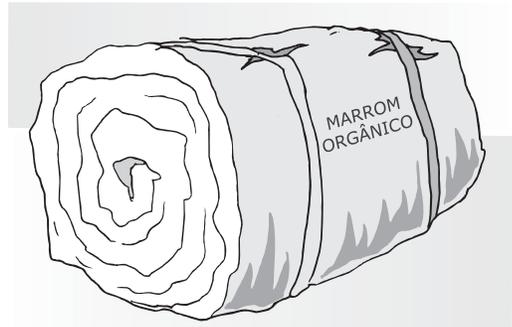
464**No Brasil existem na atualidade outros tipos ou cultivares de algodão de fibra colorida, além da BRS 200 Marrom?**

Sim. Há a BRS Verde, herbácea, de ciclo anual, derivada da cultivar CNPA 7H, com a incorporação do gene dominante Lg por

cor verde proveniente da cultivar Ankansas Green, via cruzamentos e retrocruzamentos. A cultivar BRS Verde tem ciclo médio (de 120 a 140 dias), produz fibras de comprimento médio e tem produtividade semelhante à da CNPA 7H, variando entre 1.200 e 5.000 kg/ha de algodão em caroço, dependendo do sistema de cultivo (sequeiro ou irrigado), dos insumos e do tratamento dado à cultura. Os pesquisadores da Embrapa e de outros órgãos, como o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC –, estão trabalhando para obter outras cultivares de algodão de fibra de cor, com novas características e novas cores como a vermelha, cor-de-bronze e outras.

465 O que é o algodão colorido orgânico?

Algodão colorido orgânico é o produto resultante de sistemas de produção que não empregam qualquer tipo de produto industrial químico, como fertilizantes inorgânicos, inseticidas convencionais, reguladores de crescimento, maturadores, sementes tratadas com ácidos para deslintamento químico, etc.



O sistema orgânico utiliza apenas produtos naturais ou biológicos, e o campo deve ser oficialmente certificado por uma agência credenciada, em nível mundial, como o Instituto Biodinâmico, com sede em São Paulo, SP. Atualmente, a Embrapa Algodão, com apoio financeiro do Banco do Nordeste e do Banco Mundial, estuda a modalidade de cultivo do algodão colorido perene em vários ambientes da Região Nordeste, usando como teste a cultivar BRS 200 Marrom.

466

O algodão colorido brasileiro é transgênico?

Não. O algodão de fibra de cor, brasileiro, representado pela cultivar BRS 200 Marrom e por outras cultivares que, em breve, serão lançadas no mercado nacional, é uma fibra de cor verde e outra de cor marrom, ambas herbáceas, e que podem ser cultivadas em todas as regiões do País, não é transgênico, ou seja, não possui genes de outras espécies.

As cultivares brasileiras de algodão colorido foram obtidas por processos tradicionais de melhoramento genético, envolvendo seleção de plantas e hibridação, tendo-se introduzido, na cultivar de fibras verdes, genótipos de cultivares de outros países, como da Arkansas Green, dos Estados Unidos. Trata-se, portanto, de cultivares sem qualquer manipulação genética a nível de DNA recombinante.

467

O algodão colorido é resistente ao bicudo (*Anthonomus grandis* Bohem.)?

As cultivares BRS 200 Marrom, BRS Verde e as demais atualmente existentes no mundo, como USA, Peru, Israel e outros, não possuem mecanismos de resistência ao inseto-praga denominado bicudo à semelhança do que ocorre com as mais de 2.500 cultivares produtoras de fibra de cor branca, que existem na atualidade. Deve-se assim estabelecer técnicas de manejo de pragas adequadas para cada situação ou sistema de produção em uso.

Existem cultivares mais precoces, como a BRS 200 Marrom que, em condições de sequeiro na região do Seridó (Partes dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte) floresce aos 53 dias, em média, no primeiro ano, e com 60 dias, no máximo, em condições irrigadas na mesma região e em outras áreas do Nordeste, onde praticamente não existe variação no comprimento do dia ao longo do ano, dada a proximidade do Equador. Por serem mais precoces do que os tipos que as originaram, essas cultivares resistem mais ao bicudo por mecanismos de escape, decorrentes da floração

e frutificação precoces, que lhes permitem escapar, na maioria dos casos, de elevadas populações do bicudo.

468

Qual a distância segura entre um campo de algodão de cor e um de fibra branca para não ocorrer misturas genéticas?

O algodoeiro é uma planta hermafrodita ou andrógina, tendo os dois sexos na mesma flor e sem incompatibilidades genéticas e de sincronia de recepção (feminino e masculino). Entretanto, se houver oportunidade, as espécies preferem cruzar os indivíduos para aumentar a variabilidade genética e, assim, ter maiores chances de sobrevivência no processo de evolução, sendo o que ocorre no algodoeiro.

A polinização do algodoeiro, denominada entomófila, é feita por insetos, especialmente abelhas, que podem levar o grão de pólen (que carrega o gameta masculino) por mais de um quilômetro de distância entre as plantas, independentemente da cor da fibra, pois não há barreiras entre elas.

Como as fibras são mutuamente contaminantes, é preciso ter todo o cuidado com o isolamento físico (distância entre os campos) que deve ser de, pelo menos, 500 m, quando houver barreiras de vegetação entre os campos, ou de outras culturas mais altas do que o algodão, e de 1.000 m, quando não tiver barreiras, para evitar o cruzamento entre as plantas possuidoras de fibras de cores diferentes.

É possível implantar e conduzir campos de cultivares de algodão com fibras de cores diferentes a distâncias de até 250 m, sem perigo de contaminação genética, se forem feitas barreiras vegetais, de 25 m de largura (de 20 a 30 fileiras adensadas), entre os campos, com plantas de crescimento mais rápido do que o algodão, como algumas espécies de crotalária, sorgo e milho de porte alto.

469

Que medidas devem ser tomadas no descaroçamento do algodão de fibra colorida para evitar contaminação física de sementes de outras cultivares, inclusive de fibra de cor branca?

O ideal seria que cooperativas, associações de produtores ou mesmo produtores isolados dispusessem de beneficiamento próprio, isto é, um conjunto de minidescaroçador e prensa hidráulica para separar a fibra das sementes e enfardar o algodão em pluma para comercialização direta com os compradores (fábricas têxteis e indústrias de confecção), sem o perigo de contaminantes como sementes e restos de algodão de outras cultivares, inclusive de fibra branca, que podem ter sido beneficiadas no mesmo descaroçador, sem ter tido uma limpeza satisfatória, o que dificilmente ocorre, na prática. Para contaminar um lote de sementes, no descaroçamento, bastam algumas sementes de outra cultivar, ficando, assim, todo o lote imprestável para uso como sementes, na próxima safra.

Tendo-se que usar o mesmo descaroçador para dois tipos de algodão, deve-se fazer uma limpeza bem feita nas máquinas e descartar as amostras dos 15 primeiros sacos. A limpeza envolve o desmonte de algumas peças e a retirada de todas as sementes da cultivar anterior, devendo-se usar até um compressor de jatos de ar para retirar as sementes presas nas serras e em outras partes das máquinas.

470

Como deve ser feita a colheita do algodão colorido BRS 200 Marrom?

Deve ser feita manualmente, em dia de sol, quando pelo menos 60% dos frutos estiverem abertos, sendo que uma segunda colheita deve ser realizada de 10 a 15 dias depois, quando os demais frutos estiverem abertos. Para a colheita deve-se usar, sempre, sacos de algodão e, para a amarração, barbantes também de algodão, evitando material de plástico e de outras fibras, como juta, sisal, etc.,

que são contaminantes e prejudicam muito a qualidade da fibra, depreciando o preço do produto.

471

Considerando que a cultivar BRS 200 Marrom é perene e de ciclo econômico de três anos, é possível ter na mesma propriedade campos contíguos ou afastados de idades diferentes?

O agricultor deve planejar seu campo de algodão perene colorido de modo a ter na propriedade apenas culturas de mesma idade, ou seja, do mesmo ano, para evitar problemas sérios de migração de pragas, em especial do bicudo. O algodão de primeiro ano inicia a floração por volta de 53 dias da emergência das plântulas e, no segundo e terceiro anos, depois da poda.

Com o início das chuvas, a floração ocorre entre 10 e 15 dias mais cedo, o que implica o término da produção de botões florais também mais cedo, levando os bicudos a saírem dessas áreas e migrar para as áreas de primeiro ano, dificultando o controle e ampliando o custo de produção.

Por essa razão, é muito importante que todas as áreas com algodão na propriedade tenham a mesma idade. Além das pragas, ocorrem outros problemas com plantios de idades diferentes na mesma propriedade, como doenças e manejo de plantas daninhas.

472

Nas áreas zoneadas para o cultivo do algodão colorido BRS 200 Marrom, no Nordeste, quais são as principais pragas e como deve-se fazer seu manejo?

Nas áreas zoneadas para o cultivo de algodoeiros perenes, de fibra branca ou de cor, como a BRS 200, as principais pragas são o bicudo, o curuquerê, o pulgão e, eventualmente, a mosca-branca-prateada. Essas pragas devem ser controladas via Manejo Integrado de Pragas, que envolve máxima racionalidade ao usar todos os métodos de controle, em especial o uso de inseticidas, que devem ser aplicados com base na amostragem de cada praga e de acordo

com os métodos, manejo e dosagens recomendados pelos órgãos de Pesquisa e de Desenvolvimento, públicos e privados.

Cada praga tem seu nível de controle e de dano (caso as ações, no instante adequado não sejam implementadas). Como medidas de prevenção, recomendam-se a catação dos botões florais atacados pelo bicudo e caídos ao solo durante o período crítico da praga, pulverizações nas bordas do campo (concentradas nas primeiras 20 ou 30 fileiras ou nos primeiros 20 ou 30 m), a fim de evitar que o bicudo penetre no interior do campo.

O inseticida recomendado deve ser aplicado de acordo com o nível de controle de cada praga: o nível de controle do bicudo, por exemplo, corresponde a 10% dos botões florais atacados, ao passo que o do curuquerê corresponde a 22% das plantas com lagartas maiores do que 15 mm ou 53% das plantas com lagartas menores do que 15 mm.

473

Quais as características tecnológicas da fibra do algodão colorido BRS 200 Marrom?

A cultivar BRS 200 Marrom, primeira cultivar brasileira de fibra de cor, derivada diretamente do algodoeiro mocó, perene (*Gossypium hirsutum* L. raça *marie galante* Hutch), produz uma fibra de excelente qualidade intrínseca, superior às similares produzidas fora do País, derivadas, em sua maioria, do algodoeiro herbáceo que, naturalmente, tem fibra média em termos de resistência, finura e comprimento.

Na verdade, ocorre uma correlação negativa entre a cor da fibra e algumas características intrínsecas como a resistência.

A fibra da BRS 200 Marrom tem as seguintes características tecnológicas:

- Finura (microneire), índice de 3,7.
- Resistência média de 25 gf/fex.
- Comprimento no HVI, média de 29 (2,5% mm).
- Uniformidade do comprimento no HVI, média de 48%.

- Taxa de alongação, média de 7,5%.
- Fiabilidade acima de 2000.

Trata-se, portanto, de uma fibra de boa qualidade, da qual originam-se fios de excelente qualidade, que podem ser processados nas modernas fiações de sistema de cabo aberto ou *Open End*. É, pois, uma cultivar que possui fibra média em relação ao comprimento, podendo chegar à fibra longa dependendo das condições de cultivo.

474

Como funciona o sistema de produção da variedade BRS 200 Marrom em condições de irrigação, no Nordeste brasileiro?

No sistema de produção em condições de irrigação, o importante é a qualidade e a quantidade da água disponível (o tipo c_1s_1 é o melhor, e a quantidade mínima é de 650 mm ou 6500 m³/ha) para a produção de, pelo menos, 3.000 kg/ha de algodão em caroço.

É preciso, também, fazer a adubação completa, de acordo com a análise do solo.

No caso do nitrogênio, aplicar pelo menos 90 kg de N/ha, sendo 10 kg/ha na fundação e o restante em cobertura no início da floração, em sulco de 3 a 4 cm de profundidade e ao lado das plantas, e cobrir de terra para evitar a volatilização do nitrogênio.

Deve-se aplicar um regulador de crescimento, como o Cloreto de Mepiquat, na dosagem de 100 g/ha do princípio ativo, equivalente a 1 L/ha do produto comercial pix, no início da floração ou de maneira parcelada a partir do início do botoamento.

A irrigação deve ser feita obedecendo-se o turno de rega e a determinação periódica da água disponível (Irrigar sempre que ela cair abaixo de 50%). O restante do sistema é semelhante ao de sequeiro, tendo sempre cuidado com as pragas e as plantas daninhas que devem ser controladas convenientemente.

475

Como deve ser feito o manejo pós-colheita do algodão colorido BRS 200 Marrom?



Tanto ao final do primeiro ano quanto do segundo ano do ciclo da cultura, deve-se fazer o manejo pós-colheita que consiste no somatório de práticas desti-

nadas a reduzir as pragas durante o ano agrícola seguinte e permitir que a cultura expresse o máximo possível do seu potencial de produção. Entre as práticas recomendadas destacam-se as seguintes:

- Eliminação dos restos culturais logo depois da última colheita, introduzindo o gado no algodoal para se alimentar desses restos culturais fazendo, assim, uma limpeza e controle biológico das pragas, em especial do bicudo.

- Poda do algodoal antes do início das chuvas, durante o repouso fisiológico das plantas: ao final do primeiro ano, podar as plantas a uma altura de 20 a 25 cm, com corte em bisel (bico de gaita) e, ao final do segundo ano, podar os ramos vegetativos e tirar os restos frutíferos, à mesma altura e com o mesmo corte.

476

Quais são as recomendações de espaçamento, densidade de plantio e populações de plantas, no sistema de cultivo de sequeiro, para as áreas zoneadas do Nordeste?

Para pequenos produtores, com até 6,0 ha cultivados, e com preparo do solo a tração animal ou trator (alugado ou da Prefeitura), recomenda-se o espaçamento de 1,0 m x 0,5 m (1,0 m entre fileiras e 0,5 m entre covas), fazer o desbaste aos 20 ou 25 dias da emergência das plantas, à altura de 12 a 20 cm e com solo úmido, deixando duas plantas por cova, o que corresponde a uma população de 40.000 plantas/ha.

Para produtores com áreas maiores que 6,0 ha, recomenda-se o espaçamento de 1,0 m x 0,3 m, com 2 plantas por cova, ou de 3 a 4 plantas por metro linear, no caso de plantio a máquina.

477

Como deve ser feita a adubação da cultivar BRS 200 Marrom em sistema de cultivo de sequeiro, no Nordeste brasileiro?

Atualmente, estão sendo estudadas dosagens de fertilizantes minerais inorgânicos e orgânicos para essa cultivar. Sabe-se, porém, que a BRS 200 reage bem em solos deficientes em fósforo assimilável, (abaixo de 10 ppm (mg/dm³), devendo a adubação de fundação ser feita com 40 kg de P₂O₅/ha, que equivale a 200 kg de superfosfato simples/ha, a adubação na cova, ao lado e abaixo das sementes, ou a adubação mecânica (semeadora-adubadora), a tração animal ou trator.

Quanto à adubação orgânica, recomenda-se usar o esterco de curral bem curtido, na dosagem de 20 t/ha, colocado nas covas ao lado e um pouco abaixo das sementes, ou a lanço, antes do plantio, se o produtor dispuser de grade de disco para incorporação superficial. No espaçamento convencional de 1,0 x 0,5 m, com duas plantas por cova, aplicam-se 10 g de superfosfato simples e 1,0 kg de esterco de curral, por cova.

478

Quais são as recomendações dos órgãos de pesquisa e desenvolvimento rural quanto à época de plantio nas condições de sequeiro das áreas zoneadas do Nordeste?

Nas áreas zoneadas para cultivo do algodão perene, como o mocó precoce, 7MH e a BRS 200 dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, deve-se obedecer o zoneamento Agrícola preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Em cada município, porém, o intervalo de plantio entre os

produtores não deve ultrapassar 25 dias, a fim de evitar problemas de pragas, em especial o bicudo, e o aumento dos riscos decorrentes de períodos secos mais prolongados (veranicos).

479

Como se faz o controle das plantas daninhas na cultura do algodão perene BRS 200 Marrom, em cultivo de sequeiro nas áreas zoneadas para esse tipo de algodão?

Para pequenos produtores, recomenda-se fazer de 2 a 3 capinas com cultivador a tração animal, regulado superficialmente para aprofundar no máximo 3,0 cm, a fim de não danificar as raízes do algodoeiro. Em seguida, deve-se fazer o "retoque" com a enxada, dentro das fileiras.

Produtores com áreas maiores, superior a 6,0 ha, e às voltas com escassez de mão-de-obra, podem utilizar herbicidas, especialmente de pré-emergência, observando as recomendações e cuidados necessários em relação ao bom preparo do solo (sem restos culturais e sem torrões grandes), ao uso do pulverizador (com bicos adequados, tipo leque teejet, série 80º ou leque AlbuZ, coloridos e bem calibrados e com manutenção em dia), à proteção do operador, do ambiente e do manejo da cultura (profundidade de semeadura, umidade do solo, etc.).

Os herbicidas recomendados e registrados no Mapa, para a cultura do algodão, podem ser usados no algodão perene de cor marrom, isoladamente ou misturados com diuron, pendimethalin, alachlor, trifluralina e outros, definindo as dosagens de acordo com o tipo de solo (teores de argila, silte e matéria orgânica).

A partir do segundo ano do ciclo econômico dessa cultivar, pode-se usar o cultivador e complementar com retoque a enxada ou com herbicidas de pós-emergência dirigidos, como diuron + surfactante, MSMA, glyphosate, etc., nas dosagens recomendadas pelos fabricantes.

480

Que tipos de fios podem ser obtidos da fibra do algodão colorido BRS 200 Marrom?

Estudos realizados na Fábrica da Embratex, Grupo Coteminas, em Campina Grande, PB, revelaram que a fibra dessa cultivar produz fio de boa qualidade, obtendo nível de 5% nas estatísticas Uster, e atingindo valores que a credenciam para a obtenção de fio para malharia, que pode ser cardado e/ou penteado, com os títulos variando de 24 a 30 Ne (Um Ne significa Hanks/libra, sendo um Hank igual a 768 m e uma libra igual a 454g).



A Embratex também submeteu o fio do algodão colorido BRS 200 Marrom a estudos de fiação em sistema de elevada velocidade, Open End, de até 105.000 rotações por minuto, com resultado muito bom em relação ao fio do algodão branco produzido no Cerrado brasileiro. O desempenho da fibra? na carda foi excelente e, no sistema *Open End* houve baixos índices de ruptura e alta eficiência na produção, não havendo aumento de neps/g no fio (título Nec 23/1, 100 % cardado do tipo malharia) .

481

Como se elabora um plano de utilização do algodão colorido no Nordeste, em condições de sequeiro ou irrigado?

Esse plano pode ser elaborado de acordo com a seguintes etapas:

- Treinamento dos agentes de extensão da região de produção e dos produtores a serem envolvidos, restringindo a participação aos associados ou cooperados.

- Articulação prévia com o mercado comprador da fibra e da semente (caroço), com a possibilidade de ágio de, pelo menos, 30% sobre o preço do algodão em caroço a ser pago aos produtores e de 40%, pelo menos, sobre o preço da fibra, a ser vendida à indústria têxtil.
- Criar condições para que cada comunidade tenha uma unidade de beneficiamento (descaroçador de 50 serras + prensa hidráulica + armazenagem) para verticalizar a produção e ter a semente pura para os novos plantios, desde que seja obedecido o isolamento dos campos, via distância e/ou barreiras vegetais.
- Envolvimento dos diversos órgãos do estado, do município e da Federação para participação ativa e efetiva no projeto.
- Acompanhamento dos produtores por agentes da extensão rural, envolvendo estado (Ematers) e municípios.
- Na impossibilidade de aquisição de um conjunto de beneficiamento por comunidade, articular, planejar e efetivar a possibilidade do beneficiamento em usinas tradicionais, desde que as máquinas e o ambiente sejam submetidos a rigorosa limpeza, antes de receber os lotes de algodão colorido.
- Aquisição de fundos para o marketing e a propaganda do algodão colorido no País e no exterior.
- Estimular os trabalhos de P&D com o algodão de outras cores (verde, azul, violeta, caqui, rosa, etc.) em cultivos tradicional e orgânico.

Além dos passos acima relacionados, outros de igual importância podem e devem ser considerados para o sucesso e a estabilidade da produção do algodão colorido no Nordeste, uma das pouquíssimas opções sustentáveis e viáveis, econômica e socialmente, no Semi-Árido do Nordeste, cujo ambiente é propício à produção de um dos melhores algodões do mundo em termos de qualidade intrínseca da fibra.

482 Há diferenças entre o custo de produção do algodão de fibra branca e o de fibra de cor?

Não há diferenças significativas entre o BRS 200 Marrom, perene, e um tipo semelhante como o algodão 7MH ou o CNPA 6M, também perenes e com ciclos semelhantes, recomendados para as áreas mais secas do Nordeste.

483 Que cores de algodão geneticamente colorido existem no mundo e quais são as utilizadas comercialmente?

Existem diversas cores de fibra regidas por fatores genéticos ou genes. Destacam-se as cores marrom, verde, azul, vermelho, caqui, violeta, bronzeada, cor-de-rosa e outras. Em termos comerciais existem cultivares de cores verde, creme, caqui e de outras tonalidades de marrom, em uso, em vários países do mundo, com destaque para os Estados Unidos e Israel. No Brasil, existem o marrom e o verde, BRS Verde, desenvolvidas pela Embrapa.

484 Existem cultivares de algodão colorido produzidas via biotecnologia, com inserção de genes de outros organismos?

Atualmente, alguns estudos objetivam a transferência de genes para a expressão da fibra azul. Comercialmente, porém, ainda não existem no mercado cultivares de algodão transgênicos de fibra de cor, em especial a azul.

A opinião predominante é que se deve explorar, inicialmente, a variabilidade natural de coloração das fibras do algodão e selecionar outros métodos de melhoramento genético convencional, como a hibridação.

485 Quais são as vantagens econômicas e ecológicas do algodão de fibra naturalmente colorida?

Como a fibra tem cor natural, que não desbota, a economia de corantes é grande. Como a fase de tingimento é eliminada,



economiza-se cerca de 150 litros de água por quilo de fibra .

Nos Estados Unidos, estima-se que para cada libra de fibra (454 g) de cor branca gasta-se o equivalente a US\$ 2.67 com corantes ou tingidores.

Além de proporcionar maior economia, o algodão naturalmente colorido também protege o ambiente, por não causar poluição de rios e córregos com resíduos de tintas.

486

Como ocorre a herança da cor da fibra e que genes estão envolvidos no processo de formação da cor da fibra?

A herança da coloração da fibra do algodão é normalmente controlada por um gene simples e dominante, porém com alelos em loci diferentes ou não. O gene que codifica para a cor verde, por exemplo, tem alelos em um único locus Lg, encontrado no cromossomo 15 do genoma D do algodão americano ou Upland, *Gossypium hirsutum* L.

O gene que controla a coloração marrom em suas diversas tonalidades é encontrado nos algodões do Velho e do Novo Mundo, com vários alelos já identificados, como Ld^{1k}, cor caqui, nas espécies *Gossypium arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{2B}, cor marrom clara, nas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{2k}, cor caqui, nas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{2M}, cor marrom média, nas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{2v}, cor marrom muito clara, nas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{3B}, cor marrom clara, nas espécies *G. arboreum* e *G. herbaceum*, Lc^{4k}, cor caqui, na espécie *G. arboreum*, D^w, branco sujo, na espécie *G. raimondii*, Lg₁, cor verde, na espécie *G. hirsutum*, Lc₂, cor marrom, na espécie *G. hirsutum* e Lc, cor marrom, nas espécies *G. barbadense*, *G. darwinii* e *G. tomentosum*.

Algumas tonalidades e até a cor em si, como o verde, por exemplo, recebem muita influência do ambiente, em especial da luz solar e do restante do espectro da radiação solar.

21 Estatística Experimental na Cultura do Algodão

$$SQ_{Y_{NPK}} = \frac{(Y_{NPK})^2}{r(8)}$$

José Wellington dos Santos
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo
Jeane Ferreira Jerônimo

487

Quais os delineamentos experimentais mais usados na cultura do algodão?

Os delineamentos experimentais utilizados nos experimentos com a cultura do algodão são distribuídos em três categorias, de acordo com as fases da experimentação:

- Experimentos preliminares.
- Experimentos críticos.
- Experimentos demonstrativos (unidades de intervenção técnica e teste de ajuste).

Nos experimentos preliminares, geralmente utilizam-se grande número de tratamentos, poucas repetições, parcelas pequenas e delineamentos experimentais em blocos incompletos. Nesses experimentos, o pesquisador faz seleções a nível de plantas, que são amplamente usadas nos estudos de introdução de materiais genéticos, em que se precisa fazer uma triagem. Nessa categoria, enquadram-se os ensaios de progênies.

Nos experimentos críticos, os tratamentos são escolhidos com base na triagem feita nos ensaios preliminares, e utilizam-se delineamentos experimentais mais robustos como blocos casualizados, quadrados latinos e inteiramente casualizados. Nessa categoria, estão enquadrados os ensaios regionais e nacionais de cultivares.

Finalmente, os ensaios demonstrativos são utilizados para estudar aspectos econômicos, sendo os tratamentos selecionados dos experimentos críticos, nos quais os melhores são comparados com os tradicionais usados pelos produtores. Nesses ensaios, as parcelas são maiores e variam, geralmente, de 0,5 a 1,0 ha.

488

Qual o tamanho ideal e a forma de uma parcela (Unidade Experimental) para experimentação agrícola com o algodão?

O tamanho ideal da parcela na experimentação com o algodão depende, fundamentalmente, dos seguintes aspectos: a natureza

dos ensaios – preliminares, críticos ou demonstrativos –, a variabilidade do solo, o manejo experimental, a cultura, o tipo de tratamento e delineamento, a mão-de-obra disponível e o bom senso do pesquisador. As parcelas são retangulares e as dimensões geralmente de 4 x 6 m, para fileira simples, e de 6 x 10 m, para fileiras duplas.

489

Qualquer classificação de coeficientes de variação é válida para todo tipo de variável coletada nos experimentos com a cultura do algodão?

Nem toda classificação de coeficientes de variação é válida para todos os tipos de variáveis coletadas nos experimentos com a cultura do algodão, sobretudo aquelas não influenciadas pelo ambiente, como percentagem de fibras, uniformidade de comprimento, maturidade, tenacidade do fio e finura, entre outras. Nesse caso, sugere-se a classificação apresentada na Tabela 12, a seguir.

Tabela 12. Classificação dos coeficientes de variação.

Variáveis	Classificação dos coeficientes de variação			
	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Pmc (g)	<4,57	4,57<cv<9,75	9,75<cv<12,34	>12,34
Pf (%)	<1,46	1,46<cv<4,26	4,26<cv< 5,66	> 5,66
P100s (g)	<3,36	3,36<cv<6,54	6,54<cv< 8,13	> 8,13
Comp (S.L2,5)	<1,79	1,79<cv<3,33	3,33<cv< 4,10	> 4,10
Uni (%)	<1,96	1,96<cv<3,56	3,56<cv< 4,36	> 4,36
Matu{(ASTM)%}	<3,95	3,95<cv<7,75	7,75<cv< 9,65	> 9,65
Tem (gf/tex)	<3,33	3,33<cv<7,53	7,53<cv< 9,63	> 9,63
Alon (%)	<4,10	4,10<cv<7,26	7,26<cv< 8,84	> 8,84
Fin (mg/pol)	<4,94	4,94<cv<8,50	8,50<cv<10,28	>10,28
Res (lb/mg)	<3,65	3,65<cv<7,87	7,87<cv< 9,98	> 9,98

Fonte: Revista de Oleaginosas e Fibrosas, v.2, n.1, p. 35-40, jan-abr. 1998.

490 Qual o propósito da bordadura nos ensaios de campo com a cultura do algodão?

Na experimentação com o algodão, a bordadura exerce importante papel na uniformização dos efeitos dos tratamentos e serve, fundamentalmente, para prevenir competição aérea e radicular entre tratamentos vizinhos, praticidade no manejo e aplicação dos tratamentos. Seu uso é de extrema importância nos experimentos de adubação, irrigação, manejo cultural e fitossanidade.

491 O que são experimentos em rede e como são avaliados?

Os experimentos em rede são executados por instituições de pesquisa, e cujos resultados são de abrangência regional ou nacional. No caso da cultura do algodão, os ensaios são delineados em blocos completos, casualizados, em geral com o mesmo número de repetições e instalados em diversos locais, pelo período de 3 a 5 anos. Nesses ensaios, são estudadas, detalhadamente, as interações envolvendo os fatores genótipos, local e ano.

492 Que cuidados devem ser tomados na escolha do local para um experimento?

Na instalação de um experimento de campo com a cultura do algodão, é importante considerar o histórico do local, ou seja, seqüência de cultivos, aplicação de adubos, tratos culturais e fitossanitários de períodos anteriores, além da topografia. Sempre que possível, deve-se escolher um local uniforme quanto à topografia, fertilidade e profundidade do solo.

493 Na interpretação de resultados, como avaliar a significância prática e estatística nas conclusões de uma pesquisa?

Na interpretação dos resultados de uma pesquisa é importante considerar o bom senso do investigador pois, comumente, depara-se

com situações em que uma diferença, por exemplo, de 400 kg/ha, entre médias de produtividade de duas cultivares de algodão, seja não significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Sob o aspecto econômico, isso pode implicar em perda de recursos. Sendo assim, o pesquisador deve considerar os aspectos econômicos, sociais e científicos na tomada de decisão.

494 O termo “delineamento experimental em parcela subdividida”, utilizado por alguns pesquisadores, é correto?

Não. Os experimentos em parcelas subdivididas podem ser executados em qualquer delineamento experimental, como inteiramente casualizado, blocos casualizados, quadrados latinos, blocos incompletos, etc. Portanto, o termo correto deve ser, por exemplo, delineamento experimental em blocos ao acaso com parcela subdividida.

495 Pode-se usar a média + desvio-padrão como intervalo de confiança?

Não. A média \pm desvio-padrão pode ser vista apenas como uma forma de apresentar as estimativas \bar{x} e s , de m e j respectivamente. Por outro lado, a média \pm o seu erro-padrão pode ser vista como o intervalo de confiança para um nível de confiança indeterminado. Nesse caso, considera-se o valor tabelado de \pm igual a 1. No entanto, a apresentação $\bar{x} \pm s(\bar{x})$ pode ser vista como um intervalo de confiança, para um valor tabelado de t igual a 1.

496 Nos experimentos de adubação, o limite inferior da dosagem obrigatoriamente deve ser zero?

Não necessariamente. Pode-se mencionar o caso dos cerrados brasileiros, em que a deficiência de fósforo é limitante. Nesse caso, e em outros semelhantes, a menor dosagem deve ser, por exemplo, de 50 kg de P_2O_5 por ha. A escolha adequada desse limite deve

basear-se na análise química do solo, onde o experimento vai ser instalado.

497 Quando se usa o teste lsd, com número de tratamentos maior ou igual a 3, e deseja-se comparar a maior média com a menor , o que acontece com o nível de significância ?

Quando se utiliza o teste de comparações múltiplas “lsd” para um conjunto de 3, 6, 10 e 20 médias de tratamentos, e o interesse é comparar a maior média com a menor, o valor observado de t excederá o nível tabelado a 5% em 13%, 40%, 60% e 90% dos casos, respectivamente. Entretanto, quando o pesquisador pensa que está aplicando o teste a 5%, ele realmente o estará testando a nível de 13% para 3 tratamentos, 40% para 6 e assim por diante.

498 Na introdução de novos materiais quando há escassez de sementes, e em casos semelhantes, qual é o delineamento experimental mais apropriado quando o interesse do pesquisador é comparar esses materiais com os já existentes?

Quando há escassez de sementes na fase inicial dos experimentos de melhoramento com a cultura do algodão, o delineamento experimental recomendado é o de blocos casualizados completos aumentados.

499 Nos experimentos fatoriais, qual é a importância da interação entre os fatores envolvidos?

A interação de fatores nos experimentos fatoriais é de grande importância, haja vista a ação conjunta de dois ou mais fatores sobre determinada variável resposta. Na opinião de Fisher, a natureza prefere responder questões conjuntas ao invés de questões isoladas. Assim, o fato de uma explicação biológica da natureza dos fenômenos que conduziram a uma interação ser significativa entre dois ou mais fatores estudados, é muito importante na

investigação de um problema de pesquisa. Uma aplicação importante do estudo das interações ocorre nos ensaios de melhoramento de plantas, em que o pesquisador instala os experimentos em vários locais, por diversos anos, e as interações envolvendo os fatores locais, genótipos e anos são úteis para a generalização de resultados ou lançamento de cultivares.

500

Quando se aceita a hipótese $H_0, \mu_i = \mu_j$, significa que as médias populacionais são iguais?

Não significa que as médias populacionais sejam iguais, apenas que a diferença entre elas, se existir, não é suficientemente grande para ser detectada com o tamanho da amostra utilizada.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000001>

•••

Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r



Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa



Este livro é resultado de uma seleção de perguntas feitas à Embrapa Algodão, em dias de campo, seminários, excursões técnicas e outros eventos sobre transferência de tecnologia, bem como entre aquelas endereçadas ao Serviço de Atendimento ao Cidadão. Os pesquisadores respondem, de maneira simples e prática, às perguntas sobre os mais variados aspectos que envolvem o agronegócio do algodão.

